Dr. Jar. Smolák:

ROSTLINNÁ PATHOLOGIE

UNIE V PRAZE

ROSTLINNÁ PATHOLOGIE

UČEBNICE

PRO ŠKOLY ZEMĚDĚLSKÉ

SE ZŘETELEM K POTŘEBÁM ZEMĚDĚLCŮ

NAPSAL

Docent Ph. Dr. JAROSLAV SMOLÁK,

ředitel státní vyšší školy ovocnicko-vinařské a zahradnické

S ÚVODEM

univ. prof. Dra BOH. NĚMCE

S 217 OBRAZY V TEXTU

3rd

TŘETÍ, OPRAVENÉ A ROZŠÍŘENÉ VYDÁNÍ

ZA Kč 40·—, VÁZ. ZA Kč 45·—

V PRAZE

NÁKLADEM ČESKÉ GRAFICKÉ UNIE A. S.

1926.

Veškerá práva vyhrazena.

Tiskem Unie v Praze.

Předmluva k I. vydání.

K sepsání tohoto spisku přiměl mě naprostý nedostatek české učebnice fytopathologické. Studujícím středních hospodářských škol, na nichž se rostlinná pathologie vykládá, nebylo možno dáti do rukou ani pomocnou příručku této discipliny, poněvadž česká literatura dosud neměla fytopathologického spisu, kterého by bylo lze užíti jako učebnice, a nemá vůbec fytopathologie souborně tiskem vydané. Menší práce toho oboru u nás dosud uveřejněné jsou buď zastaralé anebo se obírají chorobami jen některého určitého živitele.

Učebnice tato psána je poněkud s širšího hlediska ze tří důvodů: 1. Moderní názor schvaluje, aby byly psány učebnice poměrně obsáhlejší. Učiteli má tím býti dáno na vůli, aby si dle svých náhledů vybíral; také pro všecky kraje se nehodí totéž. 2. Žákům má býti poskytnuta odborná lektura, mnozí z nich přečtou si víc, než co ve škole slyší. 3. Má býti aspoň částečně posloužено praktikům a interesentům vůbec.

Část o škůdcích živočišných byla omezena na zajímavější typy a na některé škůdce, kteří vzbuzují na rostlině specifické choroby. Tím odpadly popisy i vážných škůdců, kteří nevybavují na rostlině změny spadající pod pojem „choroba“, na př., kteří prostě ožíráním rostlinu porušují. Proto nesetká se čtenář v učebnici této s popisem housenek bělásků, zaviječe jabloňového, obaleče jednopásého, s popisem chrousta, hrbáče osenního atd. Stati o těchto škůdcích by stejně kolidovaly s hospodářskou zoologií.

Česká terminologie v tak mladé vědě, jakou je fytopathologie, je dosud neustálená. Bylo nutno na některých místech tvořiti si nové názvy. Budu-li v těch případech upozorněn z kruhu čtenářů na vhodnější termíny, budu tomu jen povděčen.

Učebnice tato byla pracována v univ. ústavě pro rostlinnou fysiologii. I jsem povinen svému učiteli, p. univ. prof. dru B. Němcovi vřelými díky za jeho vydatnou pomoc a veliký interes, s kterým moji práci doprovázel. Rovněž jsem mu povinen velkým díkem za laskavé propůjčení jeho preparátů, vztahujících se k jeho originálním pracím. Pod mikrofotografiemi připojená

značka (*N*) znamená vždy také jeho originál. Mikrofotografie a většinu ostatních originálních fotografií provedl mi Vladimír Smolák, t. č. asistent kr. č. zemské hospodářské akademie v Táboře.

V Praze v prosinci 1912. Dr. *Jar. Smolák.*

Předmluva k II. vydání.

Proti prvému vydání „Rostlinné pathologie" je toto druhé jen tu a tam pozměněno a rozšířeno o některé stati hlavně v části, která jedná o škůdcích živočišných. Je tím zároveň vyhověno přání, aby po té stránce byla tato knížka rozšířena. Vzrostl-li tím proti I. vydání poněkud její objem, stalo se to se zřetelem na praktické kruhy pěstitelů a na chystané rozšíření středních hospodářských škol o čtvrtý ročník, na nichž pak bude fytopathologie právem více zastoupena, než je dosud. Přál bych si jen, aby toto vydání vstoupilo do šťastnějších let, než do kterých vešlo před pěti lety prvé, a aby pomohlo šířiti zájem o rostlinnou pathologii v našem českém státě.

V Roudnici v červnu 1919. Dr. *Jar. Smolák.*

Předmluva k III. vydání.

Z několika důvodů rozšířil jsem poněkud „Rostlinnou pathologii" pro toto vydání. Přesvědčil jsem se totiž při svých přednáškách na vysoké škole zemědělské, že i posluchači vysokoškolští z nedostatku jiné učebnice používají této příručky a že jim arci mnohé stati této knihy nestačí. Rozšířením látky nemá ovšem vzniknouti učebnice vysokoškolská, nýbrž jen příručka lépe vyhovující. Kromě toho bylo třeba přihlížeti i ke specielním školám ovocnickým a zahradnickým, které po převratu u nás vznikly nebo byly rozšířeny. Uznávám sice, že učebnice nemají býti příliš obsáhlé, než v oboru rostlinné pathologie je toto rozšíření vysvětlitelné, je-li nedostatek českých příruček fytopathologických a hlásí-li se i interesenti z prakse. Na školách bude věcí učitelů rostlinné pathologie, aby z učebnice snad šíře založené vybírali látky podle typu školy. Jinak forma učebnice i rozdělení látky, až na některé oddíly, ve kterých rozmach fytopathologie znamená pozměněné názory, jsou zachovány.

Na Mělníce v březnu 1926. Dr. *Jar. Smolák.*

Úvod.

Pěstování rostlin má pro lidstvo nesmírný význam, s jeho zdarem souvisí náš blahobyt. Neboť rostliny poskytují člověku potravu, jimi se živí také zvířata, jichž maso člověk požívá, rostliny poskytují člověku také nejdůležitější vlákna, z nichž tká svůj oděv, poskytují mu stavivo, palivo, léky atd. Na národech kočovných anebo takových, kteří pouze sbírají rostlinné části výživné, jak je příroda skýtá, sami rostlin nepěstujíce, vidíme, jak nejistá je jejich existence a jak snadno upadají v nedostatek a hlad. Podmínkou zabezpečené existence lidstva a jeho vzdělanosti bylo a je trvalé pěstování rostlin kulturních, tedy pravidelné zemědělství.

Ale snahy zemědělcovy nesetkávají se vždy se stejným úspěchem, výsledek žně nezřídka jej zklame. Příčinou toho může býti nepříznivá povětrnost, nevhodné vlastnosti půdy anebo různí škůdcové pěstovaných rostlin, živočišní i rostlinní, konečně také špatná jakost nebo nevhodnost pěstovaných rostlin samotných. Snahou zemědělství musí býti, aby zdar úrody co možno nejvíce zabezpečilo a odtud vyplývá péče o dobrou jakost i vhodnost, dále také o stálé zlepšování pěstovaných rostlin, péče o ochranu jich před škodlivými živočišnými i rostlinnými ústrojenci, o zlepšení půdy a pokud možno též ochranu před nepříznivými vlivy povětrnostními.

Vlivem různých škodlivých a nevhodných činitelů jsou pěstované rostliny uváděny v nezdravý stav, jehož následkem jakost i velikost žně, rostlinné produkce, klesá. Můžeme také u rostlin mluviti o nemocech a jsou-li mnohé nemoci zhoubné pro člověka nebo živočišstvo, mohou býti neméně zhoubnými pro kulturní rostliny. Zemědělství nedbajíc jich, doznalo by přečasto velikých škod, ba pěstování některých rostlin kulturních bylo by jimi zcela ohroženo. Proto znalost nemocí rostlinných je pro zemědělství vysoce důležitou.

Když se asi před čtyřiceti lety rozmáhati počalo na polích, kde pěstována byla cukrovka, háďátko řepné (*Heterodera Schachtii*), vznikly právem obavy, že jím bude vůbec znemožněno další pěstování cukrovky. Zprvu nebylo známo, čím onemocnění cukrovky bylo způsobeno. Když pak stanoveno háďátko jako příčina, zkoumán způsob jeho života a zvláště, které rostliny s oblibou napadá. Shledáno, že některé rostliny, jako hořčici a kukuřici, napadá ještě raději, nežli cukrovku a toho využito k chytání a ničení háďátek. Mezi cukrovku sety lapací rostliny v době, pokud se ještě háďátko volně v půdě pohybuje, háďátko napadlo kořeny lapacích rostlin a ty z půdy vytrženy a zničeny ještě dříve, nežli mohla háďátka na nich cizopasící zploditi potomstvo. Také poznáno, že háďátko samo mizí, když na zamořeném poli po delší dobu nepěstujeme rostlin, na nichž by mohlo cizopasiti.

Na tomto příkladu vidíme, jak důležito je vědecky nemoci rostlinné zkoumati. Třeba nejprve stanoviti příčinu choroby, v tomto případě háďátko řepné. Dále třeba vyzkoumati způsob života háďátka, zkoumati jeho životní „zvyky", a na základě toho přemýšleti o prostředcích proti němu. Pokusy třeba zjistiti, zda snad se háďátko nevrhá raději na nějaké jiné rostliny nežli na cukrovku a výsledku možno pak užiti v praksi. Tím se však nespokojuje nauka o rostlinných nemocech. Chce též stanoviti, v čem spočívají škody, jež háďátko cukrovce způsobuje a stanoví je chemickou analysou řep. Nalézá, že onemocnělá řepa je chudá na některé nerostné živiny, zvláště na draslík. Drobnohledným zkoumáním vypátrá, že háďátko způsobuje ve svazku cévním kořenů, jež bylo napadlo, nápadné anatomické změny, které znemožňují anebo ztěžují proudění živných látek v kořenech a zásobování řepy dostatečným množstvím nezbytně potřebných živin nerostných.

Z toho, co právě bylo řečeno, vyplývá, jak úzké jsou vztahy nauky o nemocech rostlinných, fytopathologie, k jiným vědám přírodním. Zoologie a biologie i fysiologie zvířat, mikroskopická anatomie, fysiologie a biologie rostlinná i chemie jsou pomůckami fytopathologie, má-li býti nemoc ve všech svých okolnostech poznána a má-li jí býti včas a s úspěchem čeleno.

Četné nemoci rostlinné jsou zaviňovány cizopasnými rostlinami, hlavně vláknitými houbami a bakteriemi. Bez znalosti těchto hub a bakterií, jejich fysiologických a biologických vlastností nelze proti nemocem jimi zaviněným s úspěchem vystupo-

vati. Dokud nebyla poznána souvislost mezi aecidiem na dřišťálu cizopasícím a některými rzemi žitnými, klidně dřišťál necháván růsti na mezích nebo vedle cest v polích, takže mohl stále obilí nakažovati. S odstraněním dřišťálu s polí zmenšuje se též podstatně rzivost obilí. Fysiologickými pokusy bylo zjištěno, že měďnaté soli usmrcují výtrusy některých hub cizopasných a toho použito k moření obilí i postřikování dospělých rostlin měďnatými jíchami. Takové pokusy, dále výzkum způsobu života hub i bakterií nejlépe lze provésti, pěstujeme-li organismy ty v umělých živinách samy o sobě, v t. zv. čistých kulturách, jak jich hlavně v bakteriologii v rozsáhlé míře je užíváno. Mykologie (nauka o houbách) a bakteriologie staly se nezbytnými pomocnými vědami nauky o rostlinných nemocech.

Že škodlivé vlastnosti některých půd lze poznati jenom jejich podrobným chemickým a fysikálním výzkumem, je zřejmo. Jenom pak je možno látky půdě se nedostávající jí dodati anebo správný poměr mezi živinami v půdě obsaženými zjednati. Melioraci půdy mělo by předcházeti podrobné vyšetření fysikálních jejích vlastností. Užívání umělých hnojiv zcela spočívá na chemii a fysiologii rostlinné. Že nauka o povětrnosti, meteorologie, má pro fytopathologii význam, nelze též popírati. V některých krajinách pravidelně se dostavují pozdní mrazy na jaře a časně v podzimu, pročež tam pěstovati lze s úspěchem jen rostliny, které takové mrazy snášejí. Množství dešťových srážek, oblačnost a jiné povětrnostní zjevy mají pro zemědělství veliký význam a je potřebí povětrnostní zjevy každé krajiny znáti, abychom se uvarovali škod nepříznivou povětrností zaviněných, což nejlépe stane se tím, že ku pěstování vybíráme plemena vhodná pro dotyčnou krajinu. Meteorologické poznatky jsou doplňovány fenologií, která stanoví, kdy se na jednotlivých rostlinných druzích dostavují důležité jich životní zjevy, tak na příklad, kdy průměrně u stromů na jaře raší pupeny, kdy počínají kvésti, kdy odkvétají, kdy uzrávají plody. Tím lze určiti tak zvanou vegetační dobu i vegetační periody rostlinných druhů a dle toho voliti odrůdy pro dotyčnou krajinu se hodící. Vhodnost nebo nevhodnost odrůd možno však poznati na základě srovnávacích pokusů, jako vůbec srovnávací pokusnictví je pro zemědělství jediným prostředkem k poznání vhodnosti a výnosnosti odrůd rostlin kulturních, jakož i jejich vzdornosti proti různým činitelům onemocnění zaviňujícím.

Před lety zavlečen byl z Ameriky do Evropy révokaz (*Phylloxera vastatrix*), který jižjiž ohrožoval celé vinařství evropské. Žádné prostředky nedovedly jej vyhubiti, nic nedovedlo jeho postupu v zamořených krajinách čeliti. Tu poznáno na základě pokusů, že révokaz nepoškozuje některé druhy amerických rév, ty tedy vzaty jako podložky a na ně ušlechtilé révy evropské roubovány. Tím evropské vinařství bylo zachráněno. Boj proti révokazu je spolu příkladem, že fytopathologie přímo proti škůdcům rostlinným leckdy ničeho nesvede. V takových případech nejlepším prostředkem je nalezení odrůd, kterým škůdce nedovede uškoditi a pěstování odrůd starých vůbec opustiti. Výzkumem, vyhledáváním a zlepšováním nových odrůd zabývá se nauka o zušlechťování rostlin a ona je další pomocnou vědou fytopathologie. Hlavním základem zušlechťování rostlin je nauka o dědičnosti a křížení rostlin, kteráž tedy má tolikéž vztahy k fytopathologii.

Léčení onemocnělých rostlin v zemědělství poměrně zřídka se vyplácí. Jen u stromů provádí se s výhodou. Mnohem větší význam pro praxi má péče o včasnou ochranu rostliny před onemocněním, jakož i nalezení a zavádění odrůd, které nemocem vzdorují. Nauka o ochraně rostlin se vyvíjí v samostatný oddíl zemědělské botaniky, vždy však zůstane v těsném spojení s fytopathologií.

Právem lze říci, že fytopathologie má vztahy ke všem vědám přírodním. Ze všech čerpá pomůcky k poznání podstaty rostlinných nemocí a na základě takto získaných poznatků se snaží čeliti co nejlépe všem činitelům, kteří nemoci rostlinné způsobují a zemědělství poškozují.

Prof. Dr. *Boh. Němec.*

Všeobecná část.

Život rostliny, jako život zvířat a život lidský, je závislý na svém prostředí. Nejrozmanitější vlivy vnější, živé i neživé, rozhodují o zdraví všeho živého. Které podmínky musí míti rostlina, aby svoje životní úkoly správně zastávala, o tom dovídáme se v rostlinné fysiologii. Není-li těchto nutných podmínek, nebo působí-li na rostlinu škodlivé vlivy, rostlina onemocní. Stává se to na př., nemá-li rostlina dosti světla, tepla, vody, dosti živin, nebo má-li jich příliš mnoho; tenkrát může býti rostlina vážně poškozena více, než kdy jindy různými škůdci z říše rostlinné i živočišné.

Věda, která nás poučuje o chorobách rostlin, nazývá se **pathologie rostlinná** či **fytopathologie.**

Slovem choroba rozumíme každou úchylku od normálního stavu rostlinného druhu. Při určování, je-li na rostlině něco chorobného, musíme vždycky přihlížeti k druhovým znakům rostliny, neboť co pro jeden druh je abnormní, může býti pro jiný zjevem normálním. Nedostatek chlorofylu není pro všecky rostliny abnormním zjevem, jsouť rostliny, u nichž nedostatek chlorofylu je pravidlem. Přesně vymeziti pojem „choroba“ se nepodařilo, poněvadž zdraví a nemoc jsou stavy, mezi nimiž není ostré hranice. Avšak v praktickém životě nepřicházíme do rozpaků, co považovati za chorobu rostliny. Tam o vlastní chorobě mluvíme teprve tehdy, jestliže jeden nebo více ústrojů rostlinných nemůže trvale vykonávati svojí úlohy. Při tom mohou býti jednotlivé ústroje chorobně změněny nebo zničeny.

Také kulturní rostliny, které pěstuje zemědělec, lesník a zahradník, jsou vysazeny škodlivým vlivům. Choroby kulturních rostlin mohou znamenati někdy velmi značné ztráty národohospodářského majetku. Proto měla praktická odvětví, hospodářství, lesnictví a zahradnictví vždycky veliký zájem na rostlinné pathologii.

O disposici k chorobám.

Ze zkušenosti je známo, že všechny rostliny nepodléhají stejně chorobám. Ani všecky rostliny téhož druhu nejsou stejně náchylny k nim. Na některých individuích nebo odrudách propuká choroba nějaká velmi snadno, na jiných zřídka kdy nebo vubec nikdy. Takový stav, v němž některé rostliny jsou náchylnější k určité chorobě, nazývá se **disposice** nebo **praedisposice** k chorobám. Rostliny náchylné k určité chorobě nazývají se receptivní a rostliny vzdorující chorobě jsou rostliny resistentní. Vzdornost rostliny proti určité chorobě nazývá se resistence či imunita.

1. Pro vznik nemoci mají velkou důležitost nepříznivé vlivy vnější. K těm počítáme vlivy atmosférické (teplo, chlad, vítr, sucho, vlhko), elektrické výboje, osvětlení, plyny, chemické a fysikální vlastnosti půdy. Tyto vnější vlivy, o nichž pojednává první část rostlinné pathologie, mohou rostlinu nejen přímo poškoditi, ale i nepřímo na ni pusobiti tím, že zeslabují rostlinné tělo a připravují tak jeho disposici k dalším chorobám. Na rostlinách zeslabených vnějšími vlivy snadno se usadí škůdce z rostlinné nebo živočišné říše.

Rostliny vzešlé za nedostatku světla mají větší disposici k chorobám, než rostliny vyrostlé za dostatečného osvětlení. Proto bývá po zamračených a chladných dnech na rostlinách více cizopasných hub. Velmi často mráz zeslabuje rostliny a porušováním pletiv přímo otvírá cestu ruzným cizopasným škůdcům do rostlinného těla. Výbornou podmínkou pro vznik nakažlivých nemocí je deštivé počasí, zvláště je-li provázeno teplem. Plíseň bramborová řádí nejvíce v takovém létě, ve kterém se střídají deště s teplým slunečným počasím. Disposice k rakovině ovocných stromu (jabloní, třešní) závisí na výživě: v těžkých půdách, bohatých na dusíkaté látky, není rakovinné onemocnění stromů vzácným zjevem. Tak získávají rostliny disposici k chorobám vlivem vnějších činitelu. (Disposice získaná.)

2. Ale náchylnost k onemocnění závisí též na rostlině samé: *a*) na věku jejím, *b*) na stavu vegetace, *c*) na tom, jaký je povrch rostliny a *d*) na chemické povaze pletiv.

a) *Věk rostliny.* Mnohé cizopasné houby mohou vniknouti do rostliny jen v jejím útlém věku. Většina našich snětí muže

nakaziti obilniny jen v první době jejich klíčení; pšenice pozbývá disposice k mazlavé sněti (*Tilletia Tritici*), jakmile první list se objevil nad zemí. Je tedy disposice k mnohým sněním kratší u obilnin, které rychle klíčí. Houba *Pythium* (str. 115.) napadá jen rostliny klíčící. Plíseň bělostná (*Cystopus*) vniká do rostliny jen dělohami. Houba *Botrytis cinerea* škodí zpravidla jen na mladých jedlích a duglaskách, starší jsou resistentní. Padlí dubové napadá jen listy mladé a ne listy úplně vyvinuté.

K jiným houbám jsou rostliny disponovány v pozdějším věku. Paličkovice nachová může nakaziti žito jen v době květu. *Exoascus Pruni* švestku asi 15. den po odkvětu. Trametka borová (*Trametes pini*) je mnohem nebezpečnější starším stromům než stromům mladým. Plíseň bramborová napadá listy a hlízy jen ve středním věku rostliny.

b) *Stav vegetace* rozhoduje mnohdy též o disposici k chorobám. Tatáž rostlina je na působení mrazu z jara, kdy se probouzí k nové činnosti, velmi citliva, kdežto v době zimního spánku je velmi resistentní i proti značně nízkým temperaturám. Cizopasníci zdřevnatělých částí ujímají se na stromech na podzim a na jaře, kdy jsou dělitelná pletiva v činnosti (václavka, *Nectria* a j.).

c) *Povrch rostliny.* Jsou cizopasníci, kteří vnikají do rostliny jen tam, kde byl její povrch nějak porušen (*parasiti ran*). Rostlina s povrchem zcela zdravým je proti nim resistentní. — Chlupy (*trichomy*) na povrchu rostlinných ústrojů chrání velmi často pletiva před nákazou. Slimáci nenapadají jetel inkarnát, kdežto rádi jdou na červený jetel, jenž má lysé listy. Drsný, chloupkatý povrch spodní strany jabloňových listů je příčinou, že houba *Fusicladium* je na této straně vzácností. Obyčejně napadá jen hladký povrch spodní strany; u hruškových listů, kde jsou líc i rub hladké, je stejně rozšířena na obou stranách. — Americké odrůdy révy vinné, jejichž kořeny mívají tužší povrch a jejichž pletiva lépe rány zacelují, vzdorují spíše révokazu než naše evropské. — Podobně vzdorují zelenušce (Chlorops) obilné sorty s tvrdším povrchem stébla.

d) *Chemická povaha rostlinných pletiv* má pro disposici k chorobám velký význam. Především je to voda, která v pletivech usnadňuje vznik nemoci. Obyčejně pletiva bohatší na vodu bývají náchylnější k onemocnění. Naproti tomu parasiti zdřevnatělých částí vyžadují opak, proto napadají častěji a nebezpečněji staré stromy než mladé. — Jindy závisí disposice na množství kyselin

v buněčné šťávě. Sorty révy vinné s kyselejším obsahem (americké) vzdorují více peronospoře a oidiu než méně kyselé. Roztoč révový se nikdy neusadí na révách, které mají mnoho kyselin. Z téže příčiny bílé odrůdy jako méně bohatší kyselinami trpívají více cizopasníky než odrůdy červené. Podobně může rozhodovati o resistenci množství třísloviny, cukru a pod.

Imunita či resistence rostlin (druhu, sort, jedinců, ústroju) je často stav velmi složitý, jehož příčiny mohou býti několikeré, tak na př. chemické a mechanické a pod.

3. Disposici k chorobám může konečně zaviniti s á m p ě s t i t e l podle toho, jak s rostlinami zachází, jak jim připravuje půdu, jaké osivo, po případě sadbu volí, podle toho, zakládá-li kultury čisté či smíšené a pod. Je přirozeno, že v půdě řádně zpracované vypěstujeme otužilejší rostliny, než v půdě ledabyle připravené. — Doba i způsob setby rozhoduje též o zdravotním stavu plodin. Pozdní osivo bývá velmi často napadeno rzí, námelem, mšicemi, pozdě setý hrách trpí rzivostí (*Uromyces*) atd. — Smíšené kultury bývají otužilejší než kultury čisté, v nichž rostou vedle sebe jen individua téhož druhu. Čisté kultury modřínové podléhají vždycky snáze rakovině než modříny, které se pěstují pospolu s nějakým nižším podrostem.

Pozorování o resistenci jednotlivých kulturních sort rostlinných má velikou praktickou cenu: proti rzivosti obilnin dosud nedá se skoro jinak bojovati, než vyhledáváním a vypěstováním resistentních sort obilných. Zušlechťovatel, který chce takové sorty vypěstovati, musí znáti chemismus rostlinné buňky a zákony dědičnosti. Souvisí tedy rostlinná pathologie i s naukou o dědičnosti a s biochemií rostlin.

Disposici k chorobám se přikládá v nové době veliký význam. Stále více se uplatňuje názor, že p u s o b e n í š k u d c e j e d r u h o t n é, že by rostlina jím nebyla napadena, kdyby nebyla dříve nějak zeslabena čili disponována k chorobě. Léta světové války nám k tomu podávají mnohý doklad. Půda trpící nedostatkem hnojiv, nezřídka nedokonale zpracovaná, nemohla vždy zroditi rostliny otužilé, které by dovedly vzdorovati útokum různých škůdců. Je tomu tak jako s lidským zdravím. Tělo nejrozmanitějšími vlivy zeslabené snadno onemocní, kdežto organismus otužilý nákazám odporuje.

Rozdělení a úkol rostlinné pathologie.

Nauka o rostlinných nemocech je nyní právě tak samostatnou vědou, jako nauka o chorobách zvířecích a lidských. Odštěpila se od rostlinné fysiologie, na níž musí býti stále založena.

Studium rostlinných nemocí je dvojího druhu. Je *a*) čistě *teoretické, vědecké, b*) *praktické*. Teoretický směr zabývá se popisováním chorob podle jejich příznaků či symptomů (*pathografie* či *symptomatika*) a zkoumáním příčin chorob (*pathogenie* či *etiologie*). Směr praktický, jemuž dáno jméno **ochrana rostlin**, pojednává o boji proti chorobám. Cesty, kterými jde, jsou dvojí: ochranné (*profylakse* či *hygiena rostlinná*) a léčebné (*therapie*). Profylakse chrání zdravou rostlinu před onemocněním; jí mají býti, pokud je to možno, odstraněny vlivy, které způsobují u rostliny disposici k chorobě. Léčebné metody (therapie) odstraňují již vypuklou chorobu, léčí nemocnou rostlinu. Od vlastní fytopathologie odděluje se ještě zvláštní nauka, zvaná *teratologie*. Úlohou její je popisovati abnormity rostlinného těla (str. 335.).

Podle toho rozpadá se celá fytopathologie v oddíly, jež jsou:

A. Teoretická pathologie:
   1. *Symptomatika* (příznaky chorob).
   2. *Etiologie* (příčiny chorob).

B. Ochrana rostlin či praktická pathologie:
   1. *Profylakse* (prostředky ochranné).
   2. *Therapie* (prostředky léčebné).

Teratologie.

Mezi jednotlivými oddíly není přesných hranic. Velmi často jeden s druhým se stýká a doplňuje.

Je-li příčinou choroby cizí organismus, ať rostlinný nebo živočišný, pak je též úlohou vědecké či teoretické pathologie studovati jeho vývoj, podmínky, za kterých do rostliny vniká, jeho vliv na rostlinu atd. Nalézti na nemocné rostlině vlastního škůdce, u hub jejich vlákna, plodnice, výtrusy, podaří se velmi často již pouhým okem nebo lupou. Ale i tehdy je zkoumání drobnohledné (mikroskopické) nevyhnutelné. V řezech nemocným pletivem hledáme podhoubí, bakterie nebo živočišného škůdce a pátráme po změnách škůdcem způsobených. Ale cizí organismus na rostlině dopadený nemusí býti ještě příčinou choroby. To třeba často teprve rozhodnouti t. zv. infekčními

pokusy, při nichž snažíme se přenášením choroboplodných zárodků z nemocné rostliny vyvolati ve zdravé stejné onemocnění. Při tom třeba dbáti podmínek, za kterých se škůdce vyvíjí. Všude, kde je to možno, užívá vědecká pathologie při studiu nových chorob ještě t. zv. čistých kultur. Je to pěstování drobnohledných organismů na umělých živných půdách tak, aby vždy jen jeden druh organismu rostl sám o sobě. Nejužívanější živné půdy jsou různé vodní roztoky s anorganickými nebo organickými (masový výtažek, bouillon, mléko, mladinka a j.) látkami, které mohou býti proměněny v tuhé půdy pomocí rosolovitých látek, jako je gelatina nebo agar-agar. Čisté kultury jsou nezbytné zvláště při studiu chorob, způsobených bakteriemi.

Rostlinná pathologie je založena na fysiologii; s tou se nejvíce stýká. Vedle fysiologie jsou však ještě jiné nauky, které pathologie béře na pomoc. K takovým pomocným vědám patří anatomie, systematická botanika (zvláště mykologie = nauka o houbách), bakteriologie, zoologie (zvláště entomologie či nauka o hmyzu), nauka o pěstování rostlin, zušlechťování rostlin, nauka o dědičnosti, biochemie, agrochemie, pedologie, klimatologie, nauka o zakládání a pěstování lesů.

Ochrana rostlin.

Chce-li zemědělec, zahradník, lesník chrániti svoje kulturní plodiny před nepřáteli a před chorobami a výnos před ztrátami, musí se říditi pravidly, která předpisuje praktická pathologie čili ochrana rostlin. Ztráty onemocněním způsobené bývají někdy velmi citelné, zvláště propukne-li choroba epidemicky. Epidemie jsou choroby, které nejsou omezeny na určité místo, které se šíří hromadně po celém kraji. Epidemické nemoci usmrcují často velmi brzy rostlinu, rychle se šíří a znovu se vracejí. Ony znemožňují v některých krajinách na delší dobu pěstování určitých rostlin. Velké škody způsobují také ti škůdcové, kteří sice rostliny neusmrcují, ale porušují tu část rostliny, jíž chceme užíti. To jsou zvláště obyvatelé květu a plodů (sněti, háďátko pšeničné), u lesních stromů porušovatelé dřeva (choroš), u pícních rostlin ničitelé listů (rakovina jetele), hliz a kořenů.

Škody zjišťují se také číselně. Z takových výsledků pak je nejlépe patrno, jak velký národní majetek padá často za oběť chorobám rostlinným. Ztráty na pšenici v r. 1915 a 1916 zpuso-

bené rzivostí a snětivostí jdou ve střední Evropě jistě do milionů, když počítáme, že 50—80% pšeničné sklizně bylo zničeno. Průměrně 20—40% žita se u nás ztrácí vlivem plísně sněžné a třásněnek. Počítáme-li, že jen 20% žita přichází v naší republice naznar vlivem jeho chorob a škůdců, znamená to pro celou republiku ztrátu přes 1,800.000 *q*, t. j., je-li dnes 1 *q* žita asi za 140 Kč, jde tu o peněžní ztrátu jen v jednom roce na žitě přes 250,000.000 Kč. Rovněž sklizeň bramborovou, ovocnou, zelinářskou, produkci lesní snižují choroby každoročně o mnoho milionů korun. Ztráty tyto nebyly by tak velké, kdyby se ochrana rostlin uplatňovala v zemědělské praksi tak, jak by zasluhovala. Ve Spojených státech vypočetli, že roční ztráta na jabloních vlivem škůdců a chorob činí asi 40 milionů dolarů a že ztráta tato by klesla jen na čtvrtinu, kdyby stromy ovocné byly pravidelně ochraňovány a hlavně vhodně postřikovány. Ztráty na produkci bramborů by nebyly tak obrovské, kdyby se výběrem pečovalo více o zdravou sadbu, kdyby se věnovalo více péče uschovávání sklizně a kdyby se postřikováním nati na poli ochraňovaly kultury proti chorobám a škůdcům. U mnohých plodin a chorob nutno snižovati tyto ztráty pěstováním resistentních sort, jinak bychom se neubránili nesmírným ztrátám způsobeným na př. rakovinou na bramborech, révokazem na révě vinné atd. V jižní Francii způsobil révokaz v druhé polovici 19. století za necelých 20 let škody, rovnající se 5 miliardám franků. Podobně na mnohých místech Moravy a Slovenska způsobuje tento škůdce velmi vážné škody na vinné révě.

Úkol statistiky v rostlinné pathologii. Škody, které choroby na kulturních rostlinách způsobují, zjišťují se statisticky. Statistika je vůbec nezbytnou vědeckou pomůckou v rostlinné pathologii: 1. Vyšetřuje, které choroby objevily se na tom kterém území. 2. Vypočítává ztráty, jednak procentuelní, jednak v peněžních hodnotách, které jsou na kulturách rostlinných způsobeny chorobami a škůdci. 3. Sbírá zkušenosti praktiků o tom, jak závisí určité onemocnění rostliny na vlivech klimatu, půdy a pod. 4. Podle sebraných dat hledí pro nejbližší dobu předpověděti, zdali kde lze očekávati nebezpečnější rozšíření, zvl. epidemické, některé choroby či škůdce.

Rozmanité prostředky, kterých užívá rostlinná ochrana, jsou, jak už uvedeno, dvojí: ochranné (profylaktické), jimiž chorobu předcházíme, a léčebné (therapeutické), kterými léčíme rostlinu již nemocnou. Mnohem důležitější jsou pro-

středky ochranné. Je snazší rostlinu chrániti před nemocí, než propuklou chorobu odstraniti. Proto má zemědělec a každý jiný pěstitel chrániti pravidelně svoje rostliny před škůdci a ne ohlížeti se teprve po pomoci, když již škody nabyly velkých rozměru. Jen u málokterých chorob můžeme upotřebiti přímých prostředku léčebných.

I.

PROSTŘEDKY OCHRANNÉ.

Profylakse, která pojednává o prostředcích ochranných, postupuje dvojí cestou. Jednak hledí zameziti škůdci jeho příchod a jeho šíření, jednak opatřuje rostlině takové podmínky, aby dovedla nákaze vzdorovati. Vypěstovati zdravé, otužilé rostliny je první úlohou pěstitelovou. Při tom třeba dbáti pravidel, která platí všeobecně. V nich stýká se rostlinná pathologie s naukou o pěstování rostlin. K těmto pravidlům, proti nimž se v hospodářství bohužel často hřeší, patří na př. tato: 1. Jaká setba, taková žeň. Při volbě osiva nezřídka se zapomíná, že jen semena nejtěžší a nejlépe vyvinutá, dobrou klíčivost předpokládajíc, mohou zploditi potomky rychle rostoucí a resistentní. Právě k setbě máme zvoliti iz dobrého osiva jen nejlepší. 2. Nesejme příliš hustě. Hustě seté rostliny stále spolu zápasí o vzduch, světlo a místo a stávají se tak náchylnějšími k chorobám i počasí. 3. Hnojiti nutno účelně. Příliš mnoho dusikatých látek rostliny zchoulostivuje, vápněním můžeme zlepšovati chemické a fysikální vlastnosti půdy, jím lze zadržeti mnohé parasity atd. 4. Střídejme vhodně hospodářské plodiny. 5. Dbejme zkušeností svého kraje, zvláště při výběru otužilých, resistentních sort. 6. Nezanedbávejme boje proti plevelům. Kromě těchto pravidel nesmí býti zapomínáno na vhodnou dobu setby, na řádné kypření a provětrávání půdy, na správné ošetřování a uschovávání sklizně přes zimu a pod.

Zameziti škůdci příchod nebo omeziti jeho šíření možno různými zákroky. Vždycky však je nutno znáti napřed jeho vývoj a podle toho zařídíti boj proti němu. Je-li škůdcem houba, zmenšíme značně nebezpečí další nákazy, zničíme-li její rozmnožovací ústroje, výtrusy (spory). U mnohých chorob je to

jediná ochrana, kterou známe (při snětivosti kukuřice). Je mnohdy velmi důležito, aby byly zničeny napadené ústroje rostlinné, zvláště takové, na nichž škůdce přezimuje. (Spadlé listí, chorobné plody, které zůstaly viseti na stromě, rostlinné zbytky na poli a pod.) Nejlépe se zničí ohněm. Každý pěstitel má dbáti, aby se takovýto chorobný materiál nedostal s mrvou nebo kompostem opět na pole, neboť výtrusy některých hub mají velmi tuhý život, mohou ještě po 2 a více letech vyklíčiti.

Proti škůdcům živočišným bojujeme velmi často jen tak, že je přímo chytáme a ničíme a tím zabraňujeme dalšímu šíření jejich.

Pravidla o takovém ničení patří do ochrany rostlinné i tehdy, když některý živočich nezpůsobuje na rostlině vlastní choroby, nýbrž když ji jen ožíráním poškozuje.

Ale pěstitel nemůže vždycky chytati škůdce nebo chorobné části rostlinné odstraňovati. To bývá v praksi, zvláště na velkých porostech neproveditelno. V takových případech přicházejí na řadu různé jedovaté prostředky chemické. Jimi působíme na nemocnou rostlinu nebo na její části (semena), abychom chorobu omezili a zabránili houbovým výtrusům vyklíčiti. Některých chemických prostředků se již všeobecně používá, tak na př. bordeauxské směsi na ochranu před peronosporou révy vinné. Ochranné postřikování vinic patří dnes k tak důležitým a pravidelným úkonům pěstitelským, jako orání, vláčení a pod.

1. Prostředky proti chorobám způsobeným houbami (fungicidní prostředky).

a) *chemické.*

Při užívání chemických prostředků máme míti stále na paměti, že jsou to prostředky ochranné, že jimi zřídka můžeme vyléčiti již nemocnou rostlinu, nýbrž že zabraňujeme šíření choroby. Chemické prostředky usmrcují výtrusy choroboplodných hub nebo zamezují jejich vzklíčení. Jsou-li správně připraveny a užívá-li se jich tak, jak ochrana rostlinná předpisuje, pak obyčejně rostlinu samu nepoškozují; rostlinné části (plody), které byly postřikovány nějakým mědnatým roztokem, nejsou pro člověka bezcenné. Jen třeba se chrániti před prostředky neznámého složení, které se v obchodech pod různými jmény nabízejí.

K nejvýhodnějším a nejužívanějším prostředkum chemickým patří prostředky m ě d n a t é. Za základ k nim volí se s k a l i c e m o d r á (síran měďnatý, $CuSO_4 - 5\,aq$). Samotné skalice modré užívá se dnes již zřídka, jen při moření osiva proti některým snětím je ještě v platnosti. U všech dnešních prostředku měďnatých se kysele reagující roztok skalice neutralisuje jinými látkami, při čemž se měď převádí v jiné sloučení.

1. B o r d e a u x s k á s m ě s (bordeléská, měďnatovápenatá směs či jícha) je nejužívanější ze všech prostředků. Po prvé byla připravena a užita M i l l a r d e t e m v osmdesátých letech minulého století ve francouzském kraji v okolí města Bordeaux.

Historie bordeauxské směsi není stará. Pouhá náhoda v osmdesátých letech minulého století přivedla Millardeta, profesora botaniky na universitě v Bordeaux, na myšlenku, zhotoviti měďnatovápenatou směs jako profylaktivní prostředek proti peronospoře révy vinné. Náhoda tato: V okolí města Bordeaux v některých vinicích bylo zvykem postřikovati několik řad keřů u cest hustým vápenatým mlékem, do něhož přidávali trochu modré skalice. To na ochranu proti zlodějům; hrozny měly vypadati jedovatě. A tu v roce 1882 pozorovali Prillieux a Millardet, že réva takto postřikaná byla méně navštívena peronosporou než keře ostatní. Několik badatelů nato konalo s Millardetem pokusy o působení těchto chemických látek na peronosporu, až r. 1885 Millardet uveřejnil první návod k přípravě bordeauxské (podle jeho působiště tak nazvané) směsi.

P ř í p r a v a b o r d. s m ě s i. Zhotovuje se smíšením skalice modré a vápenného mléka, při čemž podvojným slučováním vzniká

$$CuSO_4 + Ca(OH)_2 = CaSO_4 + Cu(OH)_2.$$

Na jakosti obou těchto látek tu velmi záleží. Skalice modrá, což je síran měďnatý, musí býti čistá, bez přimíšenin. Proto si opatřme raději skalici krystalovanou než práškovitou, v níž bývá často dosti nečistot. Vápno, jehož užíváme k neutralisaci skalice modré, bývá méně čisté než skalice. Bývají v něm vedle písku, hlíny i kysličníky železa, hliníku a jiné ještě látky. Proto čím čistší vápno, tím lépe. Rozhodně však nutno užíti k bord. směsi vápna čerstvě rozhašeného. Bord. směsi neužíváme ve všech případech stejně silné; nejčastěji však užíváme směsi 2procentní, t. j. na 100 *l* vody 2 *kg* skalice modré a 2 *kg* hašeného vápna. K přípravě takovéto směsi potřebujeme aspoň 2dřevěných (nekovových!) nádob, na př. starých petrolejových sudu, jedné nejméně na 50 *l*, druhé na 100 *l*, tedy hektolitrové.

a) V menší nádobě rozpustíme v 50 *l* vody 2 *kg* skalice modré. Je-li méně času, rozpustíme ji napřed v horké vodě, kterou pak doplníme chladnou vodou na 50 *l*. Anebo zavěsíme nahrubo roztlučenou krystalovanou skalici v malém pytli nebo sáčku na 12 hodin (přes noc) do 50 *l* vody v této kádi.

b) V kádi či sudě nejméně hektolitrovém rozpustíme podobně 2 a půl až 3 *kg* hašeného vápna (odebraného na př. z vápenné jámy, jakou hospodáři mívají), a to rovněž v 50 *l* vody tak, aby povstalo vápenné mléko. Musíme-li vápno teprve rozhasiti, vezmeme 1 *kg* čerstvě páleného vápna a v malém kbelíku je rozhasíme asi s 10 *l* vody na vápennou kaši, kterou v pytli ponoříme do 50 *l* v tomto velkém sudě. Tak obdržíme čisté vápenné mléko.

c) Když máme oba roztoky takto připraveny, slejeme roztok skalice modré pomalu do vápenného mléka, při čemž někdo směsí stále míchá. Máme-li 3 dřevěné nádoby, sléváme oba roztoky současně do třetí nádoby. Má-li býti bord. směs správná, musí se těchto předpisů dbáti. Potřebujeme-li roztoku 1procentního, rozpustíme toliko 1 *kg* skalice v 50 *l* vody a 1 *kg* hašeného vápna rovněž v 50 *l*. Slabší směsi obdržíme zřeďováním 1procentní.

Před upotřebením bord. směsi nutno se přesvědčiti o její správnosti. Čerstvě zhotovená směs, je-li správná, je blankytně modrá a kalná. Stojí-li klidně, usazuje se v ní na spodu sraženina hydroxydu mědi, a to tím pomaleji, čím je směs lepší. Tekutina nad usazeninou musí býti jasná, čistá, ne modrá a musí reagovati alkalicky; červený lakmusový papír (koupíme u materialistů) v ní zmodrá. Zčervená-li v ní modrý lakmusový papír, obsahuje směs ještě nerozloženou skalici, kteroužto chybu nutno přidáním vápenného mléka napraviti. — O správnosti bord. směsi lze se také jinak přesvědčiti. Naberme do hrnku trochu směsi a dýchněme několikrát na ni. Utvoří-li se na povrchu tekutiny jemná blanka, je ve směsi dosti vápna, neutvoří-li se, přidejme vápna. O nadbytku mědi se přesvědčíme, vnoříme-li do směsi na nějakou chvíli kus čistého železa neb oceli (lesklý nůž, vyčištěná jehla a pod.). Vyloučí-li se na jejím povrchu čistá měď, je mědi nadbytek. Nesprávnou směsí mohli bychom poškoditi mladé ústroje rostlin. Před použitím nutno vždy směsí důkladně zamíchati. Starší směs nelpí tak na rostlinách a nepůsobí dobře. Proto má býti bord. směs vždy čerstvá a má býti hned spotřebována. Aby lépe lpěla na rostlinách, přidávají se do ní některé látky, jako cukr,

melasa, mýdlo atd. Nejlépe se osvědčuje obyčejný cukr, jehož stačí 50—100 *g* do 1 *hl* směsi.

Správnou přípravou bordeauxské směsi nemusí ještě býti zaručen úspěch při jejím použití. Je nutno, aby byly splněny ještě druhé dvě podmínky, t. j. aby bylo této směsi užito správně a včas.

Bordeauxská směs, jež lpí na rostlině, usmrcuje výtrusy houbové. Klíčící výtrus vylučuje určité látky, které rozpouštějí mědnatou sloučeninu. A měď již ve velmi malé dávce usmrcuje všecky zárodky hub.

2. Burgundská směs (mědnatosodnatá směs) podobá se bordeauxské. Místo vápna je v ní k neutralisaci síranu mědnatého užito sody. K přípravě 1%ní směsi používá se 1 *kg* skalice modré na 50 *l* vody a 1¼ *kg* sody též na 50 *l* vody. Obě látky rozpustíme jako u bordeauxské, každou ve zvláštní nádobě a pak slijeme současně oba roztoky do třetí nádoby. Podvojným slučováním vzniká uhličitan mědnatý a síran sodný (Glauberova sůl).

$$Cu\,SO_4 + Na_2\,CO_3 = Cu\,CO_3 + Na_2\,SO_4.$$

Uhličitan mědnatý sráží se v ní jako modrozelená usazenina. Burgundská směs není tak trvanlivá jako bordeauxská. Nejlepší je, nereaguje-li ani kysele ani alkalicky, je-li neutrální. V takové modrý lakmusový papír nečervená. Také do této směsi přidává se trochu cukru. 1—2%ní burgundská směs doporučuje se k čištění ještě bezlistých mladých stromků a keřů, jež byly vysazeny ze školky.

Bordeauxskou i burgundskou směsí se postřikují rostliny (ovocné stromy, réva vinná, mladé borové kultury, brambory atd.) na ochranu před chorobami. Bordeauxská je výhodnější, užívá se jí také mnohem častěji. Po postřikování musí roztok na rostlině zaschnouti. Nesmíme tedy postřikovati, předvídáme-li déšť. Také ne za parného dne, poněvadž by mohly býti rostliny na přímém slunci směsí poškozeny. Nejvhodnější dobou k tomu je den za podmračné oblohy nebo večer. Směs musí býti vždycky na rostlinu mlhovitě rozprášena, nesmí na ni dopadnouti v silnějších proudech. Tomu vyhovují zvláštní přístroje postřikovací.

3. Formalin je vodní roztok plynu formaldehydu (CH_2O). V obchodech prodává se obyčejně 40%ní. Osvědčil se jako výborný prostředek proti většině našich obilních snětí. Práce

s ním je velmi jednoduchá. ¼ *l* prodejného formalinu (žádejme výslovně 40%ní) vlije se do 100 *l* vody, důkladně promíchá, a roztok je hotov. (O moření formalinem pojednáno v části o snětích.) Kromě toho koná dobré služby při desinfekci půdy (str. 30.).

4. Karbolineové preparáty. Karbolineové látky, ve vodě rozpustné, patří v ochraně rostlinné k nejdůležitějším látkám chemickým vůbec. Výhodné jsou zvláště v ovocnictví, kde se jimi stromy pravidelně mají postřikovati, jmenovitě v době vegetačního klidu. Omývání a postřikování stromů na podzim a brzy z jara látkami karbolineovými mělo by patřiti k pravidelným ochranným pracím ve všech sadech. Látky tyto přicházejí do obchodu pod různými jmény. Tak je to t. zv. *arborol*, vyráběný Spolkem pro chemickou a hutní výrobu v Ústí n./L., *radit* fy K. Rademacher v Karlíně, *dendrosan* lučební továrny Medica ve Vysočanech, *dendrin*, vyráběný v Avenariusových závodech v Bratislavě a j. v.

V ochraně rostlin používá se také četných sirných preparátů, které nezřídka slouží i také jako látky léčebné (therapeutické).

5. Sírovápenná jícha hodí se velmi dobře zvláště na ochranu proti mnohým škůdcům ovocných stromů, a to proti některým houbám i proti hmyzu. Připravuje se vařením síry a vápna ve vodě. Příprava její je poněkud obtížná, proto je nejlépe obrátiti se na lučební továrnu „Medica“ ve Vysočanech, která prodává sírovápennou jíchu pod jménem „vegetan“ již hotovou a zasílá ji i s návodem ku použití. Sírovápennou jíchu, zvanou též krátce sírovápno, dodává i Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí n./L., nebo na Moravě Vinařský spolek ve Bzenci. Sírovápno je totiž také důležitou ochranou proti akarinose révy vinné.

6. Solbar je rovněž sirný preparát prodávaný v práškovité podobě. V době vegetační činnosti používá se roztoku 1%ního (1 *kg* solbaru na 100 *l* vody) na postřikování hlavně ovocného stromoví (viz též str. 28.).

7. Roztok sirníku draselného (t. zv. sirná játra K_2S). Užívá se ho někdy jako mořidla proti prašným snětím. Také se jím postřikují angreštové keře, napadené americkým padlím. Stačí k tomu zcela slabý roztok: 300—400 *g* sirníku na 100 *l* vody. Jinak není tato látka v ochraně rostlinné příliš rozšířena.

8. Sulikol, koloidní sirný preparát, velmi účinný (viz str. 28.).

9. Sublimát (chlorid rtuťnatý, $HgCl_2$) je nejvhodnější prostředek proti plísni sněžné (*Fusarium nivale*), způsobující vyzimování obilí, zvláště žita. Prodává se v podobě sublimátových pastilek. Počítá se tolik pastilek, kolik litrů vody. A na metr. cent žita stačí 15—20 *l*. (O moření sublimátem viz odst. „plíseň sněžná".) Jinak doporučuje se sublimát také na moření semen zelinářských, při čemž počítá se opět s 1% roztokem a mořicí dobou 8—10 minut.

10. Sublimoform je směs sublimátového a formalinového roztoku. Příprava jeho je jednoduchá. V roztoku formalinovém (¼ *l* na 100 *l* vody) rozpustíme tolik pastilek sublimátových, kolik je litrů vody. Po rozpuštění a promíchání je mořidlo hotovo. V něm se moří osivo pšeničné (dříve namočené vodou) 10—15 minut, a to současně proti třem škůdcům pšenice: proti plísni sněžné (*Fusarium*), růžencové (*Penicillium*), která se objevuje mnohdy až teprve na sýpkách a vniká dovnitř zrn, a proti sněti mazlavé. Sublimoform je cenný prostředek tím spíše, že se jím pravděpodobně chrání příští osení aspoň částečně i před rzivostí.

11. Uspulun. Tento přípravek fenolový, obsahující chlor a rtuť, prodává se hotový firmou Al. Veselý ve Znojmě. Užívá se ho na moření osiva proti plísni sněžné, někdy proti snětím, na moření klubíček řepných, na př. proti houbě *Phoma*, na moření semen hrachových, bobových, zelinářských, k desinfekci půdy proti plasmodioforе a j. K moření stačí zpravidla roztok ¼% ní (250 *g* na 100 *l* vody) a u obilí mořicí doba jednohodinová.

Je ještě mnoho jiných látek chemických, používaných s prospěchem v ochraně rostlin. Pokud zaslouží povšimnutí, budou uvedeny při jednotlivých nemocech.

b) *mechanické.*

Mechanických prostředků ochranných je málo. Patří k nim umývání osiva čistou vodou, aby obilky byly zbaveny sněťových výtrusů, které lpí na jejich povrchu, a máčení osiva horkou vodou rovněž proti snětím. (Viz Sněti.)

2. **Prostředky proti škůdcům živočišným** (látky insekticidní).

Také prostředky proti škodlivým živočichům (hmyzu) jsou ochranné, poněvadž mají usmrtiti škůdce a zabrániti dalšímu

poškozování rostliny. Avšak škody jednou způsobené vyléčiti nemohou.

Insekticidní látky, jichž je veliká řada, jsou několikerého druhu. U roztoků běží o to, má-li býti jimi škodlivý hmyz přímo usmrcen tím, že působí roztok žíravě na povrch jeho těla, anebo má-li býti povrch rostlinných ústrojů povlečen vrstvičkou jedovaté látky, která usmrcuje škůdce, když se s rostl. pletivem dostane do jeho zažívacích orgánů. Podle toho rozeznáváme tyto druhy insekticidních látek:

1. kontaktní, 2. otravné.

Kontaktních látek, které mají usmrtiti škůdce dotykem s jeho tělem, musíme použíti hlavně u škůdců, kteří mají ssavé ústrojí ústní, jímž ssají šťávy z vnitra rostlinných ústrojů (mšice, červci), kdežto látky otravné, či t. zv. jedy žaludeční, působí proti hmyzu hlavně s kousavým ústrojím ústním. Kromě roztoků jsou zavedeny i plynné látky insekticidní. Tu pak lze, na př. v uzavřené místnosti, usmrcovati jakékoliv škůdce parami sirouhlíkovými, kyanovodíkovými nebo tím, že místnosti zamořených kultur se vykuřují tabákovými preparáty, sirou a pod.

A. *Látky kontaktní.*

1. Koncentrovaný tabákový odvar zředěný na 2 až 3%ní roztok. Větší napadené rostliny se jím postřikují, menší můžeme do něho ponořovati. Odvaru tabákového užívá se velmi hojně, tak na ochranu chmele, zelinářských rostlin i ovocných kultur proti škůdcům. Ku postřikování chmele stačí 1%ní roztok. — K tabákovému extraktu se často přidává draselné mazlavé mýdlo (3 *kg* tab. extr., 3 *kg* dras. mýdla, 144 *l* vody).

2. Odorit. Odorit je karbolineový preparát vedle tresti tabákové velmi oblíbený. Prodává jej továrna „Medica" v Praze. Užívá se ho s úspěchem v roztoku ½—1%ním proti mšici chmelové, proti dřepčíkům na chmeli a v zimě v roztoku 5, nejvýš 10%ním na ochranu starších stromů ovocných proti škůdcům rozmanitým.

Proti mšici chmelové možno též s výhodou užíti směsi ½%ního odoritu a ½%ního extraktu tabákového.

3. Radit fy Rademacher v Karlíně. Tohoto karbolineového výrobku používá se hlavně v době vegetačního klidu v roztoku 6—10%ním.

4. Afid II (výrobek luč. továrny Medica ve Vysočanech) v roztoku 2—3%ním působí dobře proti mšicím, na př. na zelenině

— aby lépe lpěl na hladkých listech, přidává se k němu trochu škrobového mazu — a proti housenkám.

5. Ustin (dodává fa Al. Veselý ve Znojmě) je v koncentraci 3—4%ní dobrý na postřikování proti mšici krvavé, v silnější (6—10%) na ničení housenek.

6. Orthosan (spolku pro chem. a hutní výrobu v Ústí n. L.) 2%ní se doporučuje proti mšicím, červcům, sviluškám ve sklenících i v přírodě v době vegetace. Krvavou mšici na kořenech jabloní ničíme 5%ním roztokem orthosanu.

7. Odvar kvassiový. Pro přípravu tohoto odvaru opatříme si v drogerii třísky pravého neboli surinamského dřeva kvassiového (pochází z keře hořkoně obecné, *Quassia amara*, rostoucího hlavně v horké Jižní Americe). 1½ *kg* těchto kvassiových třísek dá se na 12 hodin změknout do 10 *l* vody a potom se povaří. Po dalších 24 hodinách se tento odvar sleje. Současně rozpustíme v jiné nádobě 2½ *kg* zeleného mýdla mazlavého (po případě jádrového) v 10 *l* vody. Oba roztoky pak slejeme do vyčištěného sudu, do něhož jsme dříve nalili 80 *l* vody. Tak obdržíme 100 *l* směsi, které lze po celé léto k postřikování používati. Kvassiová jícha se nekazí, jen je-li v přikrytém sudě. Je to výborný prostředek proti mšicím. Kvassiový odvar (½ *kg* třísek) s žíravým louhem sodnatým (½ *l*) osvědčuje se též proti housenkám bělásků na zelenině.

8. Petrolejová emulse. V ½ *l* vody necháme po 12 hodin ¼ *kg* nadrobno rozkrájeného mýdla a pak je povaříme. Do tohoto roztoku vstřikujeme (ruční zahradní stříkačkou) po troškách 2 *l* vlažného petroleje (ne nad ohněm!) a směsi stále mícháme. Nato vlejeme do směsi ještě ½ *l* horké vody. Takto připravená jícha rozřeďuje se před použitím ve 100 *l* vody. — Jindy, zvláště proti listovým mšicím, užívá se takto složené emulse: 1 *kg* petroleje, 2 *l* mazlavého mýdla, 1 *kg* sody a 96 *l* vody. Petrolejové emulse užívá se nejen proti mšicím, ale též proti larvám pilatek, mer, proti červcům a i proti mšici krvavé.

9. Nesslerova tekutina. 40 *g* draselného mýdla, 50 *g* amylnatého alkoholu, 200 *g* lihu na 1 *l* vody. Nebo 30 *g* mýdla, 2 *g* sirníku draselného, 32 *g* amylnatého alkoholu na 1 *l* vody.

10. Preparát Bl 90 (spolku po chem. a hutní výrobu v Ústí n. L.) je v roztoku 1—2%ním účinný hlavně proti mšici chmelové, svilušce a j.

B. *Látky otravné.* Mezi tyto jedy, které se musí dostati do žaludku škůdců, patří hlavně preparáty arsenové a barnaté.

11. Svinibrodská zeleň. Tento zásaditý octan a arsenitan mědnatý s kysličníkem arsenu prodává se, jak známo, v podobě zeleného prášku. Příprava roztoku, používaného ku postřikování napadených rostlin, je takováto: 100 *g* této zeleni rozetřeme nejprve ve 3 *l* vody; v 97 *l* vody rozhasíme 250 *g* čerstvého vápna a svinibrodskou zeleň tímto vápenným mlékem zředíme, takže pak máme hektolitr hotové směsi. Směs tato musí býti připravena přímo před použitím, staré se užívati nesmí, a musí jí býti stále mícháno. Svinibrodská zeleň patří k velmi dobrým insekticidním látkám, škůdce rychle usmrcuje, je laciná a všude k dostání. Svinibrodské zeleni užívá se nejvíce proti hmyzu (zaviječi, obaleči, moli, píďalky a pod.) v ovocnictví. Nesmí se jí však užíti bezprostředně před sklizní ovoce, poněvadž je jedovatá. U stromů jehličnatých se jí nesmí užívati. Nejvhodnější dobou k postřikování je duben a květen.

12. Uraniová zeleň je podobného složení jako svinibrodská. Je však ještě výhodnější, protože se tak rychle neusazuje (její vznosnost je větší, specif. váha menší) a tak rychle se nekazí. Jinak příprava a upotřebení její je stejné jako u zeleni svinibrodské.

13. Arsokol (vyrábějí Akc. chemické závody v Bohumíně) je koloidní arsenát olovnatý a je podle nových zkoušek jedním z nejlepších insekticidních prostředků. Používá se ho v roztocích 0·2—0·5%ních (přibližně ¼—½ *kg* na 100 *l* vody). Je dobře přilnavý i na hladkých listech a proto se také tak snadno deštěm nesmývá. Pro svůj účinek i láci může býti v ovocnictví i v polním hospodářství s výhodou používán proti velmi rozmanitým škůdcům hmyzovým.

14. Chlorid barnatý ($BaCl_2$) 2—4%ní je rovněž výhodná insekticidní látka, kterou lze chrániti na př. řepu proti živočišným škůdcům. Je však velmi jedovatý a třeba s ním opatrně zacházeti, zvláště při postřikování plodů určených k požívání nebo listů, které mají sloužiti ke krmení dobytka.

C. *Plynné látky.*

15. Sirouhlík (CS_2). Parami sirouhlíkovými ničíme škůdce sklizeného obilí (moly, pilousy, viz toto), kolonie krvavých mšic, které potíráme štětcem smočeným v sirouhlíku, révokaz

a jiný hmyz žijící pod zemí. Páry sirouhlíku jsou velmi zápalné!

16. Chlorid uhličitý či tetrachlorid (CCl_4) slouží k podobným účelům, jako sirouhlík. Kolonie krvavých mšic na nízkých jabloních lze jím velmi dobře ničiti.

17. Kyanovodík. Tento jed, jeden z nejprudších, jaké známe, je novější zbraní v boji proti škodlivému hmyzu. Otravných par kyanovodíkových užívají ve velkém v Americe v ovocnictví (v Kalifornii hlavně k ochraně citroníků proti červcům), a metoda tato začíná se ujímati již i v Evropě. Otravování hmyzu parami kyanovodíku provádí se v Americe takto: Postižený strom pokryje se důkladně zvonovitými neprodyšnými plachtami nebo stany. Pod stan vsune se nádoba s rozředěnou kyselinou sírovou, do níž se vhodí určité, přesně stanovené množství kyanidu draselného či cyankalia, takže kyanovodík se tu vyvíjí podle rovnice $KCN + H_2SO_4 = KHSO_4 + HCN$. A lehké páry kyanovodíku (HCN) brzy se rozšíří po celé koruně přikrytého stromu a ve 40 minutách usmrcují všecky jeho hmyzové škůdce. Metoda tato provádí se jedině v noci. Od večera až do ranního úsvitu v době, kdy se hmyz má hubiti, jsou kalifornští dělníci v sadech zaměstnáni přenášením stanů. Na den se práce přerušuje, poněvadž za slunečního světla se páry kyanovodíkové rozkládají v jedovatější plyny, které by stromům škodily.

18. Na vykuřování menších místností (skleníků, pařeniště) užívá se na př. tabáku, prodávaného firmou K. Rademacher (Karlín) pod jménem radit, nebo obyčejné roubíkové síry.

II.

PROSTŘEDKY LÉČEBNÉ.

Jen v řídkých případech je možno s úspěchem léčiti nemocnou rostlinu. Zřídka můžeme užíti přímých prostředků, které odstraňují poruchy a navracejí rostlině zdraví. K takovým léčebným metodám patří léčení ran, léčení chlorosy a šíření rostlin, stižených houbami z oddělení „padlí“ (*Erysiphaceae*).

1. Léčení ran.

Rány na stromech a keřích mohou býti různého původu; mohou býti způsobeny vnějšími činiteli, jako mrazem, větrem, krupo-

bitím, nebo cizopasnými houbami (rakovina, viz Nectria), nebo též škůdci živočišnými (mšicí krvavou). Vznikla-li rána pouze mechanickým zraněním, stačí, jestliže ji na povrchu jemně seřízneme a zamažeme štěpařským voskem nebo směsí ze 2 dílů hlíny a 1 dílu kravské mrvy.

Je-li rána nakažena nějakým cizopasníkem, nutno ji dříve desinfikovati. Rána seřízne se s povrchu podle tloušťky větve různě hluboko (až 1 *cm*) ještě do zdravého pletiva a desinfikuje se. K tomu lze užíti teplého dehtu nebo koncentrovaného roztoku modré skalice (½ *kg* na 1 *l* vody), nebo některého preparátu karbolineového. Po důkladném natření desinfekční látkou se rána zamaže.

Rány vznikající při gumose (viz toto) léčí se kyselinou octovou. Koncentrovaná kyselina octová se smísí se stejným dílem vody. Do směsi namočíme kus látky a gumosní ránu jím obváženie. Obvazy se vyměňují, dokud se rána nezahojí.

2. Léčení chlorosy.

K léčení této choroby, dosud nedostatečně vysvětlené, užívá se zelené skalice (síran železnatý). Pojednáno o tom v článku o chlorose.

3. Síření.

Síra jemně na prášek roztlučená je velmi výhodný prostředek léčebný proti houbám, žijícím na povrchu rostlinných ústrojů. Všeobecně se doporučuje proti houbám ze skupiny „padlí“, tak proti padlí růžovému, chmelovému, jabloňovému a proti oidiu či padlí révy vinné. Ze sirného prachu, kterým se nemocné části poprašují, vyvinuje se za tepla kysličník siřičitý, který usmrcuje vlákna houbová již v malých dávkách. Proto je nejlépe poprašovati rostliny sírou za teplých dnů ráno, kdy jsou rostliny ještě zaroseny a kdy snadno zůstane síra na nich lpěti. Síra roubíková je výhodnější než sirný květ, který tak dobře nelpí. Ale každá roubíková síra není stejně čistá. A účinek je tím lepší, čím čistší a jemnější je síra. V obchodech prodává se více druhů síry, z nichž proti padlí révovému je nejlepší druh zvaný „Ventilato“. O něco méně čistý druh je síra „Impalpabile“.

Z prodejných přípravků sirných kromě jíchy sírovápenné (str. 21.) se tu osvědčuje

a) Isolbar (u fy Al. Veselý ve Znojmě) v roztoku 1%ním u ovocných stromů, nebo 3%ním proti akarinose révy vinné a jmenovitě

b) sulikol (sirný koloidní preparát bohumínských závodů chemických), a to již ve slabých koncentracích. Zpravidla stačí roztok 0·1%ní. Mnohem výhodnější však je použíti sulikolu na ochranu jako látky profylaktivní a tu pak stačí při opakovaném postřikování roztok 0·01—0·05%ní. Sulikol je v ochraně rostlinné výborným přípravkem, snadno se rozpouští, stroje neucpává a při nízké postačitelné koncentraci je levný. Sulikol možno též míchati s bordeauxskou směsí nebo s preparáty karbolineovými.

Skutečně léčebných látek je velmi málo a pokud jsou, jako na př. tyto sirné, působí ještě lépe, použijeme-li jich preventivně, t. j. na ochranu před chorobou.

Všeobecná pravidla ochrany ovocných stromů.

Je řada všeobecných pravidel, jichž máme dbáti, vážíme-li si svých ovocných stromů a chceme-li chrániti je před útokem četných jejich nepřátel. Je to zvláště doba zimního spánku rostlinného, jež se hodí k čištění stromů. V rozsedlinách kury ukrývá se nezřídka mnohý škodlivý hmyz, a to tím spíše, usazují-li se na kmeni stromu — velmi často špatně živeného — lišejníky a mechy. Proto máme již na podzim, když listí spadlo, očistiti celý strom kartáčem (ocelovým) smočeným buď v čistém petroleji nebo v 2%ním tabákovém extraktu, rozpraskanou kůru oškrabati a spáliti a celý strom natříti desinfekčními látkami. K nátěru užívá se nejčastěji vápna. Ale možno užiti také některé z těchto látek:

a) směsi 2 dílů hlíny, 2 dílů chlévské mrvy a 1 dílu vápna;

b) 10—12%ního vápenného roztoku, do něhož je přidáno trochu hovězí krve a hlíny;

c) karbolinea.

V poslední době se karbolineum (arborol, dendrosan, viz str. 21.) velice zavádí do ochrany ovocných kultur. Karbolinea užívá se buď čistého 10—15%ního podle stáří stromu k podzimnímu natírání kmene a větví, anebo se přidává do vápna a tím působnost nátěru se zvyšuje. Vápno samo tak nepůsobí. Karbolineum lépe vniká do štěrbin kůry. Podobně mají se stromy znovu omývati před rašením pupenů, zvláště v zahradách, zamořených některými škůdci (na př. krvavou mšicí), a to tak, aby v únoru již byly práce tyto skončeny.

K ochraně u ovocných stromů pravidelně prováděné má patřiti dále postřikování stromů, zvláště v době vegetačního klidu. U cenných ovocných stromů (jabloní) není žádná práce tak racionelní investicí, jako správné ochranné postřikování. Bylo dokázáno, že jím nezřídka lze sklizeň i kvalitu ovoce několikráte zvýšiti. Nejlépe postřikují se stromy hned na podzim, jakmile listí opadá, pak před rašením a na jaře. Práce, které mají býti na ochranu proti chorobám a škůdcům v každém ovocném sadě pravidelně prováděny, naznačeny jsou v přehledu níže připojeném.

Jsou-li na stromě t. zv. „housenčí hnízda“, v nichž ve svinutých a sepředených listech housenky některých motýlů (bekyně zlatořitná) přezimují, vyhledávejme je již v listopadu a sestřihujme nebo přímo na stromě spalujme pochodněmi. Také spadalé, nakažené plody, listy nebo churavé větve mají býti co nejdříve odklizeny a spáleny, ne zkompostovány.

Hojně užívaným ochranným prostředkem proti některému hmyzu jsou t. zv. lapací pásy, jež přivazujeme ve výši asi 1 *m* na kmen stromů. Nejlépe již na podzim nebo nejpozději v únoru. Za lapací pásy užívá se tuhého, vlnitě zprohýbaného papíru, který se horním krajem přiváže těsně ke kmeni do hladka oškrabanému. Pod takovýmito pásy ukrývají se četní nosatci (zvláště květopas hruškový a jabloňový) a i jiný hmyz. Pásy tyto občas prohlížíme a škůdce, kteří se pod nimi usadili, ničíme; rozhodně však nezapomeneme na tuto práci brzy z jara, jakmile nastane trochu teplejší počasí. Jinak by se mohl později hmyz opět ze svých úkrytů po stromě rozlézti.

Kromě lapacích pásů jsou v ochraně ovocných kultur (i lesních) nezbytnou pomůckou též lepkavé pásy. Jsou to tuhé, nepromokavé papírové pruhy, natřené dobrým nevysychajícím, ale také ne příliš řídkým lepem. Připevňujeme je, podobně jako lapací pásy, na očištěný kmen, a to již na počátku října. V zimě i na jaře lep občas obnovujeme, aby byl stále čerstvý. Je mnoho hmyzu, jenž klade vajíčka do země a jehož larvy vylézají za potravou na strom; a je hmyz, jehož kukly odpočívají v zemi a jenž pak po kmeni musí na strom, aby se postaral o zachování svého druhu. Proti takovým škůdcům (píďalky, někteří nosatci) namířeny jsou lepkavé pásy. Lepkavý pás možno spojiti s lapacím, jestliže užijeme dvojitého papíru, spodního vlnovitého a svrchního hladkého, natřeného lepem. Je nejlépe opatřiti si dobrý lep hotový (na př. angl.

lep u fy L. Krawany v Podmoklech nebo v bohumínských chem. závodech) nebo hotové lepkavé pásy.

K jiným druhům pastí na chytaní hmyzu patří též nádoby naplněné sladkými tekutinami a zavěšené nebo postavené v sadech a pasti světelné (svítilny, ohně), do nichž je lákán noční hmyz (můry, zaviječi, bekyně) v letních měsících. Světelných pastí užívají někde s oblibou ve vinicích proti obalečům révovým.

Program prací na ochranu ovocného stromoví:

Doba	Stromy	Způsob ochrany	Škůdce či choroba
říjen	všecky stromy	lepkavé pásy	proti samičkám píďalek
říjen a listopad	„ „	seřezávání	rakovinné rány po různých škůdcích
prosinec-únor	„ „	vápenné mléko	čištění stromů na ochranu proti živočišným škůdcům
„	„ „	sírováp. jícha	detto (jednou za 3 roky)
březen	jabloně, hrušně, třešně, švestky	arborol 10 % „ 6 %	před rašením proti hmyzovým škůdcům
duben	všecky stromy	insekticidní látky	před rozkvětem
duben-květen	„ „	arsenové prep. (svinibr. zeleň, urania, arsokol)	ihned po odkvětu a proti housenkám zaviječe (červivosti) a proti jinému hmyzu
květen	jabloně a hrušně	bord. směs nebo sírovápenná jícha	po odkvětu proti strupovitosti (Fusicladium), padlí, Monilii a j. Po 3 nedělích postřikování se opakuje jednou nebo dvakrát.

V ochraně ovocných kultur nesmíme též zapomínati na výběr vhodných resistentních sort — ne každá sorta hodí se pro náš kraj — na desinfekci zásilek (parami sirouhlíkovými nebo kyanovodíkovými, str. 26.), které dostáváme od sadařů a obchodních zahradníků a na ochranu užitečného ptactva.

Sterilisace půdy.

Při intensivním hospodaření, zvláště v zahradnictví, je často třeba chrániti kulturní rostliny proti chorobám desinfekcí za-

mořené půdy. Pařeništní půda, záhony ve sklenících i ve volné zahradě, půda v květináčích, bývá někdy tak prostoupena choroboplodnými zárodky, že je nutno nejen předměty kovové a dřevěné, ale i půdu, pokud nemůže být vyměněna, řádně desinfikovati. Kromě toho setkává se s úspěchem i t. zv. částečná sterilisace půdy na ochranu proti chorobám. Sterilisace takováto má dále také ten význam, že se jí podporuje činnost užitečných mikrobů půdních, protože mnoho prvoků půdních, kteří těmto mikrobům překážejí, částečnou sterilisací půdní buď hyne nebo je v životní činnosti omezováno.

K půdní desinfekci nebo částečné sterilisaci používají se tyto látky:

1. V á p n o. Na 1 *ha* počítá se 25 *q* páleného (rozemletého) vápna nebo 25 *q* hašeného, které se do půdy zavláčí.

2. F o r m a l i n. Směsí 1—2%ní (1—2 *kg* prodejného — 4% — formalinu na 100 *l* vody) se polívá před sázením půda ve školkách, pařeništích, sklenících a pod.

3. S i r o u h l í k vstřikuje se zvláštními injektory (vyrábí fa Fr. Nechvíle ve Vídni V., Margaretenstr. 98) do hloubky 20—30 *cm* v dávkách 25—35 cm^2, při čemž počítá se na 1 m^2 půdy se 4 dávkami. Ochrana tato je zavedena ve vinicích, zahradnictví a ovocnictví.

4. H o r k é v o d y nebo p á r y používá se ve sklenících, v pokusnictví na desinfekci květináčů a pod. V Americe a v Anglii někde mají sestrojeny zvláštní přenosné nebo pojízdné aparáty na horkou páru ke sterilisaci půdy.

III.

PŘÍSTROJE KU POSTŘIKOVÁNÍ A POPRAŠOVÁNÍ ROSTLIN.

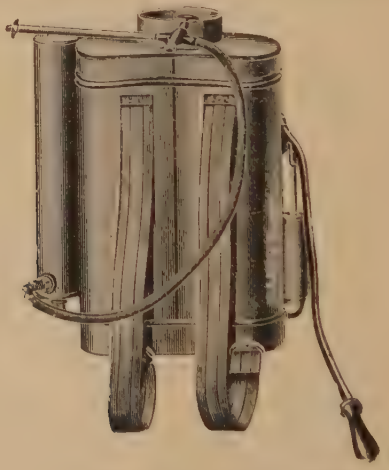
Má-li býti postřikování rostlin úspěšné, musí býti chemické roztoky na rostliny rozstříkány velmi jemně. Tekutina nesmí na rostliny dopadati ve velkých kapkách, nýbrž musí býti mlhovitě rozprášena. K tomu zhotovují se zvláštní postřikovací přístroje, které jsou buď jednoduché ruční nebo přenosné na zádech anebo velké převozné. Hlavní součásti každého takového přístroje jsou nádržka, pumpa a rozprašovač. Různých soustav postřikovacích přístrojů je mnoho. U pojízdných rozstřikovačů bývá zvláštní kyvadlové zařízení, kterým se při práci neustále roztok promíchává a zmírňuje tření pístu.

České firmy, které vyrábějí buď přenosné nebo pojízdné postřikovací aparáty, jsou A. Císař v Dol. Beřkovicích, J. Klement v Hrobcích u Roudnice n. L., Fr. Nechvíle ve Vídni (V., Marga-

Obr. 1. Poprašovací stroj „Vulkanor".

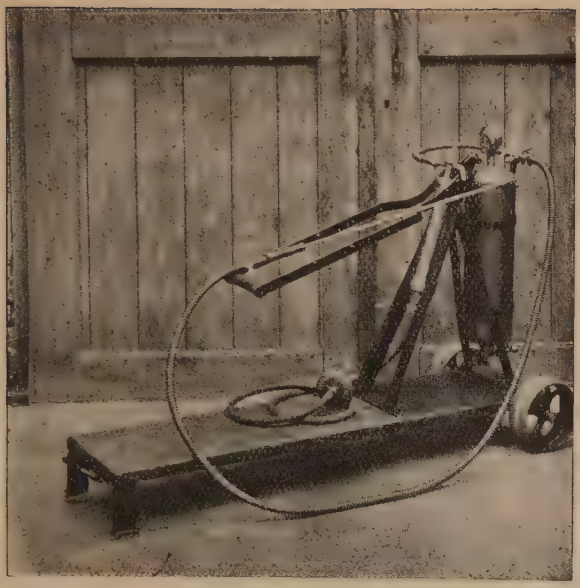
Obr. 2. Poprašovací stroj „Vulkanor" v činnosti.

retenstr. 98). Ve vinařství, kde je nejvíce postřikovacích strojů přenosných rozšířeno, osvědčují se zvláště t. zv. „jesernice" (vyráběné firmou Jeserník), které dodává Bethe na Kr. Vinohradech (Žižkova 2)



Obr. 3. Postřikovací stroj „Vulkanor" či „jesernice".

pod jménem „Vulkanor". V ovocných sadech konají dobré služby stroje Nechvíleho nebo druhých uvedených firem. V mnohých ovocných krajích doporučovalo by se zříditi společnosti (družstva),



Obr. 4. Postřikovací stroj fmy Nechvíle.

Obr. 5. Postřikovací stroj fmy Nechvíle.

které by si pak mohly opatřiti větší společný stroj. Podle vzoru ciziny (Ameriky, Anglie) bylo by nejlépe zařídíti ve větších sadech stroj motorový, od něhož rozvedeno by bylo po sadě potrubí s větším počtem hydrantů. Zařízení takové mohlo by se uplatniti

Obr. 6. Postřikovací stroj firmy Klement. (Orig.)

i v lesích. Připojené ilustrace znázorňují jednak stroje Nechvílovy, Betheho, postřikovací stroj Klementův a větší stroj převozný fy C. Platz v Ludwigshafenu nad Rýnem.

K poprašování rostlin práškovitými prostředky je již také více přístrojů. Pro menší potřebu postačí poprašovače, jichž se užívá na prášek na hmyz. Jinak nutno si opatřiti větší stroj měchový,

Obr. 7. Postřikovací stroj fmy Platz.

u něhož rozprašovaná látka je uložena ve zvláštní nádobě. Dobře se na př. osvědčil přístroj „Rota-Generator", vyráběný v Leidenu v Holandsku.

Rozvrh látky.

Při popisování chorob rostlinných je možno postupovati dvojí cestou. Buď se seřaďují choroby podle živitelů, t. j. podle příbuznosti postižených rostlin, nebo se rozčleňují podle systematické příbuznosti škůdců. Pro tuto přehlednou učebnici má tato druhá metoda jisté výhody. Proto podle ní všecky choroby rozčleněny a látka rozvržena na 7 skupin, jež jsou:

I. Choroby způsobené vlivy vnějšími.
II. Choroby bakterielní.
III. Choroby mosaikové či degenerační.
IV. Choroby způsobené houbami.
V. Choroby vzniklé z více příčin a choroby dosud neúplně vysvětlené.
VI. Parasiti jevnosnubní.
VII. Choroby způsobené škůdci živočišnými.
VIII. Teratologie.

Část zvláštní.

I. Choroby způsobené vnějšími vlivy.

(Choroby fysiologické.)

Půda.

Vliv půdy na vývoj rostlin je ze všech vnějších činitelů nejdůležitější. Fysikální i chemické vlastnosti půdy určují velmi patrně kvalitu i kvantitu sklizně. A chce-li moderní agrikultura na produkci rostlinné dosíci co možná nejvíce, více než dosáhla dosud, pak se bez náležité znalosti těchto vlivu půdních vedle přečetných jiných naprosto neobejde. O vlivech půdy na rostliny pojednává především agrochemie a rostlinná fysiologie. Pathologie přímo již méně, ačkoliv jsou to vždycky do jisté míry zjevy chorobné, jestliže rostlina nepříznivou povahou půdy nějak utrpí. Přečasto bývají tyto zjevy velmi složitého původu, takže někdy ani rozhodnouti nelze, co třeba přičísti na vrub pouze nepříznivým poměrům půdním, když také jiní činitelé současně na rostlinu působí.

Poněvadž o vlastnostech a o působení jich na vývoj rostlin jedná vedle fysiologie a agrochemie též pedologie a nauka o pěstování rostlin, bude s pathologického hlediska stručně upozorněno jen na význačnější poruchy kulturních rostlin, pocházející ze škodlivých poměrů půdy.

Nejnápadnější jsou následky přílišného sucha nebo mokra půdy.

A. *Sucho.*

Jak veliký význam má voda pro vzrůst a celý život rostliny, o tom poučuje nás fysiologie rostlin. Nedostatek vody v půdě neprojevuje se však na rostlinách stejně. Všecky rostliny nesnášejí sucho stejně, i u téže rostliny jsou následky sucha různé podle toho, v které době vegetační musí rostlina sucho snášeti. Obilí letní trpí

suchem více než ozimé, které se může již na podzim a na jaře důkladně zakořeniti.

Má-li obilí dostatek vody od doby klíčení až k vymetání, a nastanou-li pak trvalá sucha, jsou následky tím citelnější, čím více vody měly rostliny v mládí. Za takových poměrů vzniká choroba, zvaná hluchost obilí. Obilky jsou zakrnělé, nebo se v některých květech vůbec nevyvinou. Klas je skoro prázdný, hluchý. (Hluchost obilí mohou způsobiti též některé cizopasné houby, na př. rzi.) V jiné době nemusí býti následky sucha tak značné. Postihne-li velké sucho obilniny v prvých dobách vzrůstu po jejich vyklíčení, vytvořuje se mnohem méně organických látek. Stébla jsou kratší, je méně slámy, bílek obilky je chudší na škrob, zrna jsou užší a lehčí. Listy žloutnou, hnědnou a usychají. V takovém případě je porušen poměr sušiny zrní k sušině slámy.

Avšak rostlina je organismus, který se dovede mnohdy do značné míry přizpůsobiti vnějším podmínkám. Musí-li obilnina snášeti po celý svůj život od zasetí až do úplné zralosti poměrně značné sucho, přizpůsobí se těmto poměrům tak, že poměr sušiny obilek a sušiny slámy je normální (skoro tolik sušiny obilek jako sušiny slámy). Tím je jen poměr vyrovnán, v celku ovšem je sušiny u obilí ze sucha daleko méně než u obilí zdravého. Že obilí trpí suchem, vidíme již na jeho zakrnělém vzrůstu (nanismus). Bývá to patrno, je-li vodní kapacita půdy po celou dobu vegetační 20 nebo jen 10%ní. Nejpříznivější poměr je asi při 50—60% vodní kapacity půdy.

Trvalé sucho mívá neblahé následky i při ostatních rostlinách kulturních. Brambory — zvláště pozdnější sorty — nedorůstají a nevytvořují tolik škrobu jako za příznivého léta. Velmi citelně trpí suchem luštinaté plodiny pícní. Vojtěška a jetel zasychají, žloutnou, takže není druhá seč někdy ani možná. Plody ovocných stromů za sucha nedozrávají a předčasně upadají (opadávání nedozrálých švestek na pískovitých půdách za sucha a horka), anebo jsou mdlé chuti. Hrušky za sucha na chudých půdách tvrdnou, což vzniká tím, že kamenné buňky (sklereidy) mají pevnější a tlustší stěny, nebo že pletiva tato vytvoří se abnormálně až ke slupce (lithiasis). Příčinou zjevu toho může býti také podložka stromu, která pomalu roste. Také listy neudrží se za sucha dlouho na stromě. V suché půdě kořeny snadno zdřevnatují, a to je nevítaný zjev při pěstování

zeleniny. Lze tomu zabrániti zaléváním a hnojením. (Zdřevnatování kořenů je také následek suchého vzduchu a nepřímo příliš pozdní setby.) (Viz str. 66.)

B. *Vlhko.*

V půdě příliš mokré a těžké **zahnívají kořeny**. U obilnin někdy tak, že značné plochy setby vyhynou. Mokro v půdě není toho jedinou příčinou. Styk s vodou snášejí kořeny některých rostlin pozemních po dosti dlouhou dobu velmi dobře. Je-li však v půdě více ústrojných látek, spotřebuje se při jejich rozkladu všechen kyslík, jehož je v těžké a mokré půdě beztak málo, a kořeny pak **hynou z nedostatku kyslíku.**

Všecky rostliny nesnášejí mokro a s tím spojený nedostatek kyslíku stejně. Nároky na množství kyslíku půdního jsou u jednotlivých rostlin velmi různé. Žito zachází v těžké a mokré půdě snáze než ostatní obilniny. Místo něho objeví se někdy na poli spousta stoklasy (svěřep, *Bromus secalinus*). Této plevelnaté trávě jsou právě vhod podmínky, za kterých žito hyne. Odtud vznikla pověra, že žito může se přeměniti ve stoklasu.

Z kulturních rostlin je dále **řepka** (zimní) velmi citlivá na nedostatek kyslíku v mokré půdě. Její kořeny odumírají v takové půdě velmi snadno. Následky spatříme na jaře, když půda trochu vyschne. Mladá řepka najednou zhnědne a dá se lehce ze země vytáhnouti.

Také **semena** v půdě příliš mokré zahnívají, a to tím spíše, čím je půda teplejší a čím více trpí nedostatkem kyslíku. Velká semena, poněvadž potřebují při klíčení více kyslíku, trpí více. Bývá to zvláště u semen kukuřičných, hrachových, bobových a pod.

Všeobecně známý je zjev **vzrůstání obilí** v době žní. Jsou-li dlouhé deště, působí voda na ležící obilí tak, že zralé obilky vyklíčí. Obilí vzrůstá. Jsou případy, že i neposekané obilí (na stojato) vyklíčí. Škoda bývá citelná, poněvadž vzrostlé obilky jsou pro příští setbu ztraceny a ani za potravu se nehodí. Ve vzrostlých zrnech nastaly značné chemické změny; je v nich méně škrobu a méně látek dusíkatých (lepku). Tím se vysvětluje, že z mouky, pocházející ze vzrostlého obilí, špatně se peče.

Na odstraňování mokra v půdě má hospodář zlepšovati jednak fysikální vlastnosti půdy, zvláště takové půdy, které jsou náchylné ke kornatění a které trpí nedostatkem kyslíku, jednak půdu náležitě odvodňovati.

Choroba, na níž nese vinu sucho i mokro půdy, je vzrůstání či narůstání brambor. Za mírného podzimu nebo zimy vídáme, že některý strom nebo keř po druhé vykvete. V pupenech, které se během léta tvoří, jsou založeny určité ústroje pro příští dobu vegetační. Že vyrostly ještě letos, k tomu byly přinuceny příznivými podmínkami. Takovéto předčasné rašení pupenů nazývá se prolepsis.*) A podobný zjev, podobná prolepse vyskytuje se i u osních pupenů (oček) na hlízách bramborových. Také v očkách bramborových založeny jsou ústroje až pro příští léto. Ale nastanou-li v létě velká sucha, takže brambory na nějaký čas přestanou růsti, může se státi, že pak po náhlých deštích očka na letošních ještě nevyzrálých hlízách vypučí. Tvoří se nové šlahounovité lodyhy, které za velikého vlhka dospívají až k povrchu půdy, anebo nové krátké výhonky nadouvají znovu v druhotné hlízky. Říkáme, že brambory vzrostly. Narůstáním brambor může býti výnos značně zmenšen. Očka vzrostlá jsou ztracena pro příští rok a hlíza je chudší na ústrojné látky (škrob). Obr. 8. znázorňuje počátek narůstání brambor.

Obr. 8. Narostlé hlízy bramborové. (Orig.)

C. *Živiny v půdě.*

Vliv živin na život rostlin je velmi rozmanitý. Vedle atmosférických vlivů působí živné látky na rostliny velmi zřetelně, takže každá rostlina svým zdravotním stavem je výrazem svého stanoviska. V ní zobrazeny jsou jako v zrcadle všecky vnější (i vnitřní)

*) Prolepsis (řec.) odvozeno od slovesa, které značí: vybrati dříve, předčasně.

vlivy. Ovšem výsledek jejich působení není vždycky našim zrakům tak dostupný, jak bychom si toho přáli.

Živiny v půdě mohou také rostliny poškozovati, a to: 1. svoji kvantitou, když je některé živiny v půdě mnoho nebo málo, nebo jí vůbec není; 2. svojí kvalitou, není-li chemické složení jejich správné, nebo není-li vzájemný poměr živných látek správný.

Ačkoliv snášejí rostliny nedostatek živin lépe než nadbytek, vtiskuje přece chudoba půdy v rostlinstvo zřejmé stopy. Je přirozeno, že v půdě chudé na živné látky nevyvine se rostlina tak důkladně, jako když je dobře živena. Zakrňuje v ní. Za nedostatku dusíku bývají květy hluché, neplodné, listy žluté a zaschlé. Je-li velmi málo fosforu, listy hnědnou. Za nedostatku draslа bývají obilná stébla nelesklá a listy některých rostlin (řepa, brambor, čekanka) zkadeřavělé. Na listech jařin, zvláště u časně setého ječmene, bývají žlutavé skvrny na jaře přičítány vlivu zimy. Avšak velmi často je to spíše následek nedostatečné potravy. V půdě je málo N a K. Umělými hnojivy lze chorobě zabrániti, zvláště hnojíme-li v pravý čas, aby již klíčící rostlinky měly dost potřebných živin. Je toho třeba zvláště ječmeni po řepě, neboť řepa jako rostlina „kaliová" spotřebuje mnoho draslíku.

Ještě více škodí nadbytek živin, zvláště nadbytek látek dusíkatých. Listy vyvinou se sice velmi bujně, ale na útraty květů a látek zásobních. Proto jsou řepa a brambory dusíkatými látkami přehnojené chudší na cukr a škrob.

U ovsa vyskytuje se šest neděl po vzklíčení zvláštní choroba zvaná „suchá skvrnitost listů", a to jako následek porušené výživy. Příznakem této neparasitární choroby jsou žlutavé, červeně ohraničené skvrny na listech; skvrny se zvětšují, list se láme a po čase odumírá. Nemoc tato vyskytuje se na polích s přebytkem alkalických látek, a to na rašelinovitých i pískovitých. Na hlinitých nebyla pozorována. Vápno ji podporuje. Chorobu tuto lze rychle vyléčiti, jestliže hned, jak se objeví, rozprášíme na postiženém ovsu síran manganatý (50 *kg* na 1 *ha*).

Podobně je pro zdraví rostliny důležito, aby živiny byly rostlině podávány v určitých sloučeninách a aby jejich vzájemný poměr byl správný, tak jak nás o tom poučuje rostlinná fysiologie a agrikulturní chemie. Mnohé látky, jsou-li v nesprávném poměru v půdě, mohou působiti na rostlinu docela jako jedy (viz str. 71.).

Pro pathologii rostlin má vliv půdy ještě velký nepřímý význam. Je-li rostlina nesprávně živena, podléhá snadno rozmanitým chorobám. V půdě bohaté na látky, jež zvyšují alkalitu její, trpí velmi často brambory nebo řepa strupovitostí (viz toto). Náchylnost k rakovinným chorobám stromů vzniká v půdách bohatých na organické látky, zvláště dusíkaté. V nepříznivé povaze půdy vězí základní příčiny spály cukrovky, gumosy třešní a mnohých jiných chorob.

Světlo.

A. *Nedostatek světla.*

Ve fysiologii se učíme, že světlo není podmínkou pro všecky rostliny nevyhnutelnou. Mnohé bakterie a mnohé houby žijí ve tmě, ba světlo mnohým z nich škodí.

Ale pro zelené rostliny je světlo naprosto nutné, je buditelem asimilace kysličníku uhličitého. Je-li nedostatek světla, t. j. jsou-li rostliny nějak zastíněny, jest i asimilace slabší. A poněvadž na asimilaci závisí též množství květů, proto zastíněné rostliny méně a později kvetou a následkem toho i méně plodů nasazují. V zemědělství trpí kulturní plody mnohdy nedostatkem světla, rostou-li na př. ve stínu ovocných stromů nebo na kraji lesa, těsně u stavení a pod. Lodyhy bývají delší, listy užší, dozrávání se opožďuje; mechanických pletiv a dřeva se tvoří méně.

Bylo vypočteno, že pšenice, jež byla velkou část dne zastíněna ovocnými stromy, poskytla o 30% méně zrní a o 32% méně slámy než pšenice z nezastíněného místa téhož pole.

Ale všecky rostliny netrpí stínem stejně. To proto, že všecky nepotřebují stejného množství světla k svému zdaru. Rostliny, jež milují stín, mají světelné optimum*) nižší (buk) než rostliny milující přímé světlo sluneční (modřín, akát). Podobně neškodí zastínění ve všech krajinách stejně. Pro severní krajiny není způsob smíšeného pěstování ovocných stromů mezi polními plodinami tak vhodný jako pro krajiny jižnější, poněvadž tam za delší doby denní rostliny trpívají přílišným světlem a teplem.

(Asimilace kysličníku uhličitého může býti též slabší, jsou-li rostliny zastíněny podmračnou oblohou. Je dokázáno,

*) Světelné optimum je množství světla, za kterého se rostlině nejlépe daří.

že asimilace při silně zamračeném nebi rovná se asi pětině asimilace za slunečních dnů. Proto může trvale pošmourné počasí značně snížiti výnos žní nebo aspoň zdržeti zrání obilí. Objasňuje to tento příklad: Počítá-li se, že pšenice má na 1 *ha* půdy 36.000 cm^2 listové plochy, může při plném svitu slunečním za 1 den vytvořiti 22 *kg* škrobu, což odpovídá 33 *kg* pšeničných zrn, kdežto při silně zamračené obloze klesne tato produkce jen na 4·4 *kg* škrobu nebo 7 *kg* zrn.)

Také v cukrovce shledány byly patrné poruchy, způsobené nedostatečným osvětlením. Vývoj chrástu je sice slabším světlem podporován, ale na útraty kořene, a tím trpí opět cukernatost; řepy ve stínu tvoří méně cukru.

Má-li list (na př. u stromů ovocných) tak málo světla, že nemůže ani svoji úlohu řádně zastávati, odpadává s rostliny jako zbytečný orgán. Stává se to ve vnitřku koruny u stromů, jejichž listy nemají v létě ani tolik difusního světla, kolik ho nejméně potřebují. Zjevu tomu říká se l e t n í o p a d á v á n í l i s t ů na rozdíl od pravidelného podzimního padání listů a od opadávání, jež může býti vyvoláno přílišným vedrem. Vliv světla na tvar rostlinného těla je často patrný u dřevin. Ústroje, které nemají dostatek světla, bývají zakrnělé (stromy stojící u zdi nebo těsně u sebe).

Nedostatečnému osvětlení přičítá se dále slabší vytvořování mechanických pletiv, dřevoviny; blány buněčné v určitých pletivech na světle mnohem více tloustnou než v polostínu a ve tmě. Proto nejsou lodyhy rostlin ve stínu vyrostlých tak pevné jako na světle. Lze tedy hustou setbou zabrániti přílišnému zdřevnatňování lodyh a naopak. Proto se v zemědělské praksi sejí obilniny řideji („řádková setba“) než píceniny, jimž hustá setba (setba „plná“ či „na široko“) prospívá. Píce je jemnější, ne příliš tvrdá a proto stravitelnější.

Zastínění může býti velmi různé. Je-li tak velké, že se rostlině nedostává ani potřebného minima světelného, mění znatelně tvar svého těla, stává se z ní rostlina e t i o l o v a n á (vyrostlá ve tmě). U většiny dvojděložných prodlužují se ve tmě články (internodia) lodyh a zakrňují listy, kdežto u jednoděložných, jako u trav, prodlužují se listy právě tak jako lodyhy. Co u všech etiolovaných rostlin stejně pozorujeme, je nedostatek zeleně listové; rostliny jsou žluté, bledé až skoro bílé a nejsou dosti pevné. S etiolisací, jež se od zastínění liší vlastně jen intensitou, setkáváme se v přírodě zřídka a nahodile. (Ve sklepě rostoucí lodyhy bramborových hlíz.)

V praktickém životě užívá se etiolisace k rychlení na př. hyacintů a k bělení zeleniny. Chceme-li vypěstovati dostatečně měkkou a šťavnatou zeleninu, pěstujeme ji ve tmě. Tak pěstují někde pampelišku (smetanku, *Taraxacum*), štěrbák či endivii, celer, mořský katrán. Ve Francii etiolují hojně též čekanku, zasazujíce její kořeny v tmavém sklepě do písku. Bledé listy, jež po celou zimu z kořenů vyhánějí, pojídají jako jemný salát.

Nedostatek světla škodí rostlinám též nepřímo. Rostliny za nedostatku světla vzešlé jsou totiž náchylnější k chorobám. A jako porušuje nedostatek světla asimilaci kysličníku uhličitého, tak snižuje i dýchání rostlin, následkem čehož hromadí se v listových buňkách více cukru a tím opět připravuje se příznivá půda živná parasitům. Proto bývá po zamračených dnech více parasitických hub na rostlinách.

O lehání obilí, jež je částečně vyvoláno nedostatečným osvětlením, pojednáno v části V.

B. *Nadbytek světla.*

Chorobné zjevy z přílišného množství světla nikdy nebývají na rostlinách tak časté a tak patrné, jako následky nedostačného osvětlení. Nejvíce ještě trpí některé choulostivé rostliny pokojové, jež byly náhle vystaveny přílišnému světlu. Listy jejich obyčejně žloutnou (kamelie) nebo hnědnou (Aspidistra), červenají (aloë), až i odumírají. S hygienické stránky je vliv silného světla spíše blahodárný, poněvadž pathogenní houby a zvláště bakterie na světle brzy hynou.

Teplota.

Každá rostlina potřebuje k svému vývoji určité teploty. Pro každou práci, kterou rostlina vykonává, není však stupeň potřebné teploty stejný. Nejvýhodnější teplota (tepelné optimum) může býti různá i pro každou funkci téže rostliny. Tak na př. teplota, při níž rostlina počíná klíčiti, nestačí jí v době květu a také ne pro nasazování plodů. Nejvýhodnější p r ů m ě r n o u teplotou pro vzrůst většiny našich kulturních rostlin je 30° C. Překročení nebo nedosažení každého optima znamená pro rostlinu vždy nějakou ztrátu, třeba nepatrnou, rostlina tím více méně trpí. Je-li vzdálenost od tepelného optima příliš velká, může rostlina zahynouti; tedy na jedné straně přílišným vedrem, na druhé mrazem.

A. *Nízká teplota.*

Mezi rozmanitými chorobami, jež nedostatečná teplota (mráz) může na rostlinách ať přímo nebo nepřímo způsobiti a rostlinu citelně poškoditi, po případě ji zničiti, jsou i takové zjevy, jež se objevují všeobecně a jež jsou v přírodě zcela pravidelné. K těm patří podzimní zbarvování listů. Listnatý háj skýtá nám nezřídka za slunečných podzimných dnů nádhernou podívanou. Stromy a keře zbarvují své listy zlatově, růžově, červenohnědě až krvavě, zkrátka hýří žlutými a červenými barvami v nejrozmanitějších nuancích. A tuto skvostnou hru barev, na kterou malíř umělec zcela jinak se dívá, vykládá patholog jako stav chorobný. Klesání temperatury jako předzvěst blížící se zimy je nepřímou příčinou tohoto chorobného zbarvování listů. Kyseliny, jichž v této době ve šťávě buněčné přibývá, odbarvují chlorofylová zrna, ve kterých část chlorofylu okysličováním se mění v barvivo nezelené (žluté nebo červené). Zrna chlorofylová jsou sice chráněna před škodlivým vlivem těchto kyselin vrstvičkou protoplasmy, která je obklopuje, ale blíží-li se buňky listové své smrti, není již této ochranné protoplasmy kolem zrn mnoho, anebo ji podzimní chladna tak poškozují, že není s to, aby tyto kyseliny více zadržovala a uchránila tak listovou zeleň před poruchou.

O působení mrazu na rostliny vůbec.

Mráz nepůsobí stejně na všecky rostliny, ani ne za stejných okolností. Některé hynou dříve, jiné později. Za zimního spánku snášejí mráz lépe, než v době vzrůstu a květu. Nejvíce trpí rostliny nebo ústroje šťavnaté, měkké, jež obsahují hojně vody. Čím méně vody rostlinný ústroj chová, tím méně podléhá mrazu. Semena a výtrusy snesly na př. po 5 dní temperaturu — 200° C a nezahynuly.

(Některé příklady pro různý vliv mrazu na rostliny: Listy okurek mrznou při — 1·5° C, listy kukuřice při — 2° až — 3° C. Kořeny dubu, buku, jasanu, octnou-li se na povrchu půdy, mrznou při — 13° až — 16° C, kořeny jabloně již při — 6·25°, kdežto kmeny dubů a jabloní snesou 25° zimy. Kořeny mrznou dříve, poněvadž jsou i v zimě šťavnaté a činné. Nejmenší teplota, při níž rostliny mrznou, je — 1·25° C, a to působí-li na ně po dobu 24—48 hodin. Ale zůstávají na živu, působí-li na ně mráz — 2·5° až — 3·75° C jen jednu noc.)

(Vysvětlení toho, jak mráz rostlině škodí a ji usmrcuje, není tak jednoduché. Má-li nastati smrt nízkou temperaturou, je nutno, aby se v pletivech tvořil led, jinak rostlina nezahyne, i když se šťávy buněčné ochladí, jak jen je možno. Ale tvoření ledu v blanách buněčných samo o sobě není příčinou smrti. Tou je spíše seskupení více činitelů: ochlazení, tvoření ledu a vysychání buňky, jež je spojeno s tvořením ledu na blanách. Tím změní se molekulární složení protoplasmy tak podstatně, že návrat v původní stav živé plasmy je nemožný. Teplotou vyšší než je bod mrazu rostliny nehynou. Hospodáři a zahradníci se klamou, říkají-li, že rostliny zmrznou teplotou nad 0°. Smrt rostlinných orgánů za takovéto teploty nutno jinak vysvětliti: Kořeny při nižší teplotě (nad 0°) nedodávají někdy rostlině dostatek vody, takže mladé větve nebo listy hynou. Ale hynou ne chladnem, nýbrž tím, že protoplasma jejich buněk z nedostatku vody usychá.)

Mráz rostliny vždycky neusmrcuje. Listy bývají sice tak mrazem zkřehlé a tak ztuhlé, že se zdá, jako by byly zničeny. Příklad v přírodě není vzácný: Sedmikrása nebo ptačinec namrzá tak, že je můžeme jako sklo rozdrobiti. A přece žijí dále, počne-li teplota p o n e n á h l u stoupati. Led pozvolnou oblevou z pletiv opět zmizí, a rostliny žijí dále bez jakékoliv patrné poruchy. Aby byla rozlišována zdánlivá smrt mrazem od skutečné, užívá se v pathologii slov „namrzlý" a „zmrzlý". Zmrzlá rostlina je mrtvá, zničená mrazem, kdežto namrzlé rostliny může z v o l n a stoupající teplota opět vzkřísiti. Probouzí tedy teplo namrzlé rostliny k dalšímu životu tak jako voda semeno. Bod zmrznutí není také totožný s bodem namrznutí, může ležeti z n a č n ě níž pod bodem namrznutí (u brambor).

Je-li o b l e v a p ř í l i š n á h l á, mohou namrzlé rostliny zahynouti. Nezabíjí je přímo mráz, nýbrž náhlá obleva. Stává se to častěji než mrazem. Vysvětlení smrti rostlin náhlou oblevou je takto možné: Při rychlém tání namrzlých ústrojů mění se led r y c h l e ve vodu, při čemž jako při každé změně skupenství odnímáno je sousedním buňkám utajené (latentní) teplo, čímž teplota živých buněk klesne ještě více a protoplasma odumírá. Namrzlé listy řepy, řepky, zelí, bobu odumíraly, jestliže byly přeneseny náhle do vody +7·5 až 12·5° C teplé, avšak ve vodě 0° zůstaly na živu. Jsou sice též rostliny, jež rychlou oblevu beze škody snášejí, ale celkem v četných případech rychlé tání namrzlé rostliny usmrcuje, kdežto ponenáhlé oteplování udržuje je při životě. Zahradníci vědí,

že po mrazivé noci mohou býti jemné cinerarie nebo kalceolarie a j. zachráněny pozvolnou oblevou. Proto je chrání v době pozdních (= jarních) mrazů zastiňováním před paprsky vycházejícího slunce. O tom, že náhlou oblevou může býti namrzlá rostlina usmrcena, přesvědčiti se můžeme jednoduchým pokusem. Dotkněme se namrzlých listů nebo lodyhy nějaké jemnější rostliny. Místa doteku zčernají a odumrou.

Tak jako nedostatek světla, tak i nedostatek tepla rostliny zeslabuje a činí je náchylnějšími k dalším chorobám. Taková náchylnost k nakažlivým chorobám u rostlin mrazem poškozených byla pokusně dokázána: Na zežloutlých listech, které utrpěly mrazem, usadila se velmi snadno cizopasná houba (*Hendersonia*), kdežto neporušené listy zelené zůstaly po umělé infekci dlouho zdravé. Bzunka (*Oscinis frit*) napadá hlavně osení, které utrpělo mrazem. Podobně připravuje mráz půdu pro houbu *Monilii* na ovocných stromech.

Zvláštní choroby mrazové.

a) *Obilniny.*

Škody, které nízká teplota může způsobiti na obilí, jsou velmi různé. Nejsou stejné u každé obilniny a také ne v každém věku vyvíjející se rostliny. Některé obilniny nesnesou nižší teploty. Proto se pšenice daří jen v krajinách, kde průměrná střední teplota letní je nejméně +14° C. Kukuřice nemůže býti u nás jako ozim pěstována, ba v mnohých krajích našich vůbec nedozrává, poněvadž potřebuje k dozrání střední teploty letní +19° C. Oves a ječmen by u nás nesnesly zimních mrazů, pěstují se tedy zpravidla jen jako jařiny, ačkoliv, jsou-li pěstovány jako ozimy a uzrají-li bez poruchy, dávají větší výnos než jako jařiny. Podobně rozhoduje věk rostliny postižené mrazem. Klíčící rostlinky jako šťavnatější ústroj bývají spíše mrazem poškozeny, než rostliny v pokročilejším vývoji.

Přímo může býti obilí zničeno mrazem (v y m r z á n í o b i l í) za zimních holomrazů a za pozdních mrazů jarních, zvláště na lehkých a písčitých půdách. V chladnějších krajinách nebo v nebezpečnějších polohách mohou hrudy na poli do jisté míry chrániti obilí před mrazem. Sorty, mající více sušiny, jsou resistentnější proti vymrzání. Podobně to platí o sortách, které mají větší množství cukru. Při zušlechťování a vyhledávání resistentních sort jsou takovéto znaky důležitým vodítkem.

Mrazem vytažené obilí.

Neblahý tento zjev je u mladého osiva na jaře velmi dobře znám. Hospodáři říkají, že „mráz obilí z půdy vytahal“. Těmi slovy je sice znázorněn efekt celé choroby, ale ne vysvětlen její původ. Na těžkých vlhkých půdách, jež nepropouštějí příliš mnoho vody, vyskytuje se tato choroba dosti často, zvláště když v zimě střídaly se holé mrazy s oblevou. Za mrazu zmrzla v půdě voda. Tím se objem půdy zvětšil a svrchní vrstvy byly i s mladým osením poněkud zdviženy. Jestliže byly kořeny mladého obilí zapuštěny již v hlubších vrstvách půdy, přetrhávají se, zvláště střídá-li se častěji zmrzání a rozmrzání půdy. Při oblevě zmenší se objem půdy, půda klesá, ale rostlinky zůstávají na povrchu ležeti, jako by je skutečně mráz vytahal. Mrazem vytažené obilí může býti mnohdy ještě zachráněno, jestliže se včas, dokud jsou rostlinky živé, přiválí těžkým válcem. Tím se vytažené nebo zpřetrhané rostlinky přitisknou těsně k vlhké půdě, nejdolejší kolénka vypustí adventivní kořeny a rostlina se znovu v půdě upevní. K ochraně, kterou lze chorobu předejíti, patří odvodňování vlhkých půd, raná setba, aby se rostlinky mohly včas důkladně zakořeniti, a setba řádková. Z našich obilnin ozimá pšenice je náchylná k tomuto vymrzání, kdežto na př. ruská pšenice „Urtoba“ vyhlašuje se za resistentní. Vytahování mrazové pozorujeme i u jiných rostlin, tak na př. u vrbových sazenic, které mohou býti někdy až na 2 *dm* vytaženy z půdy. Stává se to zvláště, jestliže byly před mrazy deště.

Poranění obilniny mrazem.

Mráz může obilniny poraniti na různých místech: v listech, v koléncích i v článcích osních. Jemná pletiva parenchymatická se trhají, zvláště ve svazcích cévních, blány buněčné zrosolovatí, buňky zhnědnou a pokožka mladých listů ještě nerozvinutých se odtrhává. Poruchy tyto, kterých nelze obyčejně pouhým okem rozeznati, mají na další život rostliny neblahý vliv. Zvláště trhlinami ve svazcích cévních může býti úloha těchto vodivých drah značně poškozena. Stébla jsou pak menší, je méně slámy a plodnost je rovněž menší.

Listy ozimého obilí (zvláště žita), částečně poškozené mrazem, vypadají často, jako by byly překousány zvěří. Mrazem odumírá část pletiva na špičce listu nebo kdekoliv níže na jeho čepeli. Vznikne žlutavá nebo špinavě zabarvená skvrna, kde se list ne-

zřídka zlomí a po případě část čepele v tom místě úplně odpadá. Poruchy tyto, objevující se v prosinci nebo v lednu, bývají zaměňovány s požerky způsobenými na obilí zvěří (divokými králíky). Nejdolejší listy trpívají při tom tak, že jako zvadlé, zmrzlé leží na zemi. Žito pěstované po žitě a po ovse je náchylnější k těmto poruchám.

Mrazové poškozeniny mají též nepřímý význam. Nejen že rostlinu zeslabují, disponujíce ji tak pro nové choroby, ale ony otvírají trhlinami pletiv bránu škůdcům parasitickým. Z takových vetřelců bývají to rzi a z ostatních hub rody *Cladosporium*, *Ophiobolus*, *Fusarium* a j.

K v ě t e n s t v í obilnin bývá zřídka, aspoň u nás, poškozeno mrazem, poněvadž v době, kdy obilí vytvořuje laty a klasy anebo kdy vymetá, není se zpravidla mrazu třeba obávati. U žita stává se někdy, že klas vlivem mrazu na vrcholu zbledne a že je pak hluchý. Porucha tato připisuje se mrazu v době, kdy mladý klas byl ještě pupenovitě uzavřen v pochvách. Také u některých lučních trav, které se brzy vyvíjejí, tento zjev se objevuje (tomka vonná, psárka luční). Jindy se dolejší klásky na klasovém vřeteni nevyvinou, takže klas je na dolejšku holý, nahoře slámově bledý. H o l o k l a s o s t tato upomíná na poruchy způsobené třásněnkami, jenže u této mrazové poruchy vřeteno klasové má zrosolovatělé blány, jak se na průřezu vřetenem lze přesvědčiti.

b) *Okopaniny.*

S l á d n u t í h l í z b r a m b o r o v ý c h.

Je dávno známo, že hlízy bramborové, jsou-li uklizeny ve chladných sklepích, za dlouhé a tuhé zimy sládnou. Příčinou tohoto čistě fysiologického zjevu není namrznutí hlíz, jak se dříve za to mělo a jak dosud lidé často myslí. Vždyť stačí teplota mezi 0°—6° C, aby brambory počaly sládnouti. V buňkách hlízy přeměňuje se (vlivem diastatického fermentu) stále něco zásobního škrobu v cukr, který hlíza za normální teploty (nad 6° C) úplně prodýchává. Jakmile však teplota klesne níže, klesá také dýchací činnost. Cukru tvoří se však stejně mnoho, ale neprodýchává se všechen. Hromadí se tedy v hlízách, které následkem toho sládnou. Chuť nasládlých brambor je nepříjemná.

Pomoc je velmi snadná. Přeneseme-li hlízy do místnosti s vyšší temperaturou, vzpruží se opět dýchací činnost, až konečně na-

hromaděný cukr v hlíze zmizí. Již nad 9° C brambory nesládnou. Jiného prostředku, jako vylubování, není třeba užívati, poněvadž se cukr úplně neodstraní, a pak se tím ještě odvádějí některé bílkovinné látky z hlízy. Nasládlé brambory mohou se sázeti, klíčí zcela dobře, mnohdy ještě lépe než hlízy v normální teplotě chované, a jsou resistentnější proti mrazovým chorobám.

Sládnutí takovéto je u některých plodin vítaným zjevem. Růžičková kapusta je chutná a sladká teprve, když poněkud namrzla a když tím stouplo množství cukru v jejích pletivech.

Vybíhání.

Řepa jako rostlina dvouletá vytvořuje za normálních okolností v prvním roce pouze růžici přízemních listů a teprve v druhém roce vyhání lodyhu, jež kvete a nese plody. Ale není nic vzácného, že řepa již v prvním roce vegetačním vyžene lodyhu a kvete. Takové řepě říká se řepa v y b ě h l i c e. Je přirozeno, že vybíháním řepy kořen trpí, že není nikdy takové jakosti a tak cukernatý jako u řepy normální, protože mnoho látek organických spotřebuje se z něho na stavbu lodyhy. Vybíhání toto pozorujeme i u jiných rostlin, tak u čekanky, brukve a j.

O příčinách tohoto chorobného vybíhání nejsou mínění dosud sjednocena v teorii ani v životě praktickém. Jeden z rozšířených náhledů je, že pozdní mrazy (t. j. jarní, nejspíše v květnu) mají hlavní vinu na tomto abnormálním úkazu. V roce, kdy je v květnu větší počet nočních mrazů, objevuje se skutečně daleko více vyběhlic než v jiném roce s mírnějším jarem. Při pěstování čekanky pozorují na Královéhradecku, že po jarních mrazech bývá zpravidla daleko více vyběhlic. Pokusy s umělými mrazy na brukvích poukazují rovněž na rozhodující vliv nízké teploty při tomto zjevu. Také vrozená náklonnost, opožděný vývoj v mládí následkem nepříznivých poměrů klimatických považují se za příčinu vybíhání.

Poněvadž se náklonnost k vybíhání též přenáší v semenech, je radno na ochranu před ztrátami vybíháním způsobenými užívati k setbě semen z rostlin normálních, nevyběhlých a důkladně dozrálých. Také nemá se zapomínati, že i příliš silné hnojení vybíhání velmi podporuje.

c) *Stromy.*

Poruchy mladých ústrojů.

U stromů jsou to z mladých ústrojů šťavnaté pupeny a květy, které nezřídka trpí mrazem. V poškozených pupenech pletivo

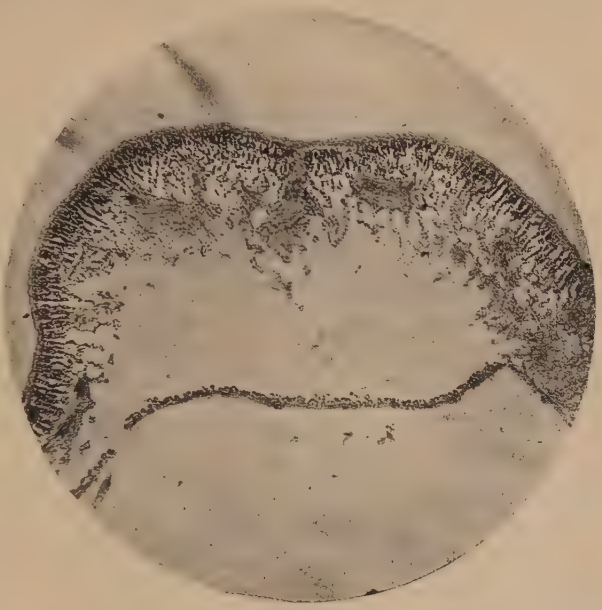
změkne a zhnědne. Listy z namrzlého pupenu vyvinuté mívají pletivo mezi hlavními nervy potrhané. V květech poškozují pozdní mrazy nejvíce blizny, čnělky a semeníky. U mnohých choulostivějších odrůd ovocných stromů odumírají květy již při — 3° C. Všecky ústroje květní nejsou stejně náchylné k zmrznutí. Pylová zrna vzdorují mrazům velmi vytrvale. U některých jabloní nepodařilo se poškoditi pyl ani teplotou — 17° C. Mrazu velice vzdo-

Obr. 9. Listy jabloňové poškozené mrazem. (T. zv. „mrazové puchýře".) Vpravo nemocný list se spodní strany. (Orig.)

ruje také květní osa, z níž se vyvíjí u ovocných stromů malvice. Malvice může se vyvinouti i tehdy, jestliže tyčinky zmrzly, ale semeník zůstal neporušen. Tak může dozráti jablko nebo hruška za takovýchto nepříznivých okolností parthenokarpicky, ovšem jen u těch sort, kde parthenokarpie je vůbec možná. Jinak jsou z ovocných stromů svými květními pupeny k mrazovým poruchám zvláště náchylné meruňky a broskve, třešně více než višně, hrušně více než jabloně.

Velmi mnoho škod způsobují jarní mrazy také ve vinicích. Jsou známy případy, že dvojí nebo trojí mráz jarní zničil v 5 letech celou vinici. Krátkým, třeba větším mrazem pupeny révové tak snadno nezacházejí jako mrazem vytrvalým. V kraji mělnickém zničí dubnové a ještě spíše květnové mrazy někde 10—15% ré-

vových pupenů. Náchylnost k mrazovým poruchám u révy zvyšujeme, jestliže sežezáváme větve příliš brzo. Dřevo, které loni následkem sucha a horka špatně vyzrálo, je rovněž náchylnější. O životě révového očka přesvědčíme se na průřezu: hnědé na průřezu je mrtvé, zelené živé, zelené jen zčásti na dolejšku může ještě vypučeti.



Obr. 10. Mrazem poškozený jabloňový list na průřezu. (Orig.)

Na mnohých listech pozorujeme zvláštní mrazovou chorobu. Svrchní pokožka je zkadeřavělá, puchýřovitá, spodní pak je od ostatního

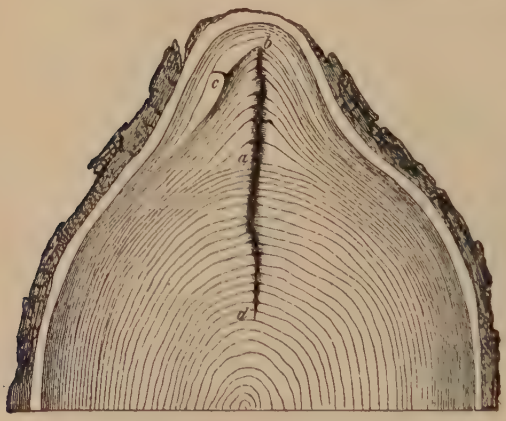
Obr. 11. Listy meruňky (se spodní strany) poškozené mrazem. Uprostřed list zdravý. (Orig.)

pletiva listového odtržená (obr. 9.). Na průřezu takovým listem shledáme, že v takovém místě vznikla v listu veliká dutina mezi spodní pokožkou a houbovým parenchymem (obr. 10.). Tím pak vzniká zkadeřavělý povrch listu. Chorobu tuto lze nazvati mrazové puchýře listů. Známá je zvláště na jabloních. U jiných stromů projevují se mrazové poruchy listů hlavně na spodní straně, kde list je mírně potrhán při nervech. Místa tato, poněvadž jsou vyplněna vzduchem, zbělí. Mrazovou tuto chorobu pozorovati můžeme zvláště u meruněk (obr. 11.).

Jarní mrazy způsobují také rok co rok mnoho škod na mladých větvích lesních stromů. Působení mrazové poznáme na letorostech podle toho, že výhonky tyto jsou obloukovitě ohnuty a jakoby zvadlé a zhnědlé fixovány (u jehličnatých i listnatých stromů). Vysvětlení tu je snadné. Mladé výhonky obsahují velmi mnoho vody a mají vysoký turgor. Mrazem však ztrácejí vodu a zmrzlé vadnou a ohýbají se. U některých stromů v náhradu za výhonky zničené vypučí nové. Přijde-li však znovu mráz, který poškodí i tyto náhradní, může vzniknouti celý chumáč zhnědlých mladých výhonků (často u smrku).

Mrazové trhliny kmene.

Peň stromu nemá stále stejný objem. Stahuje nebo roztahuje se podle toho, jak klesá nebo stoupá teplota. Uhodí-li náhle silný mráz, stáhnou se vnější povrchové vrstvy stromu rychle, rychleji než dřevo ve středu kmene. To proto, že všecky vrstvy dřeva nemohou býti tak rychle najednou ochlazeny, když je dřevo špatným vodičem tepla. Následkem toho pukají mnohé stromy, jakmile teplota klesne náhle na —14° C nebo —15° C. (Obr. 12.) Ve dřevě objeví se jedna nebo více trhlin. Ty mohou býti až i několik metrů dlouhé. Na průřezu takovým kmenem přesvědčili bychom se, že tyto trhliny jdou



Obr. 12. Mrazová trhlina v dubovém kmeni. (Dle Hartiga.)

dřevem ve směru poloměrů. Někdy je trhlina tak mocná, že sahá až na povrch borky a že zabíhá značně hluboko do dřeva. Je-li pukání kmene příliš náhlé, bývá doprovázeno praskotem podobným ráně z bambitky. Nastane-li obleva, trhlina mrazová se opět uzavírá, poněvadž se vrstvy kmene při stoupající teplotě roztahují. V létě může se trhlina zase zcela uzavříti.

Chorobný strom léčí tuto mrazovou chorobu někdy sám tím, že živé buňky vytvoří na poraněných místech zvláštní pletivo podobné korku, jež někdy tak značně bují, že zalije či zavalí poranění kmene úplně. Při tomto tvoření léčebného pletiva vznikají v místech trhlin lištovité vyvýšeniny, t. zv. „mrazové lišty". Stromy pryskyřičné s dřevem měkkým netrpí tak často mrazovými trhlinami jako stromy listnaté s tvrdým dřevem a s kořeny hluboko položenými (dub, kaštan, topol, třešeň a j.).

Mrazové trhliny způsobují stromům vlastně dvojí škodu. Jednak je dřevo jimi poškozené technicky bezcenné, jednak otvírá se trhlinami cesta rozmanitým parasitickým houbám, jež dřevo dále ničí. Častými parasity dřeva bývají pak nebezpečné druhy chorošů (*Polyporus*).

Korkové útržky a hnědnutí pletiv.

Zmrznou-li na větvích stromů jen povrchní korové vrstvy, usychají a od ostatních vrstev spodních se odlupují v podobě nepravidelných útržků. Na tenčích větvích hrušní nebo jabloní jsou známy takovéto korkové útržky mrazové, jež po lodyze křídlatě sbíhají. Tyto mrazové poruchy vyskytují se více na straně k jihu obrácené a jsou vyvolány nejen mrazem, nýbrž spíše střídavým zmrzáním a rozmrzáním.

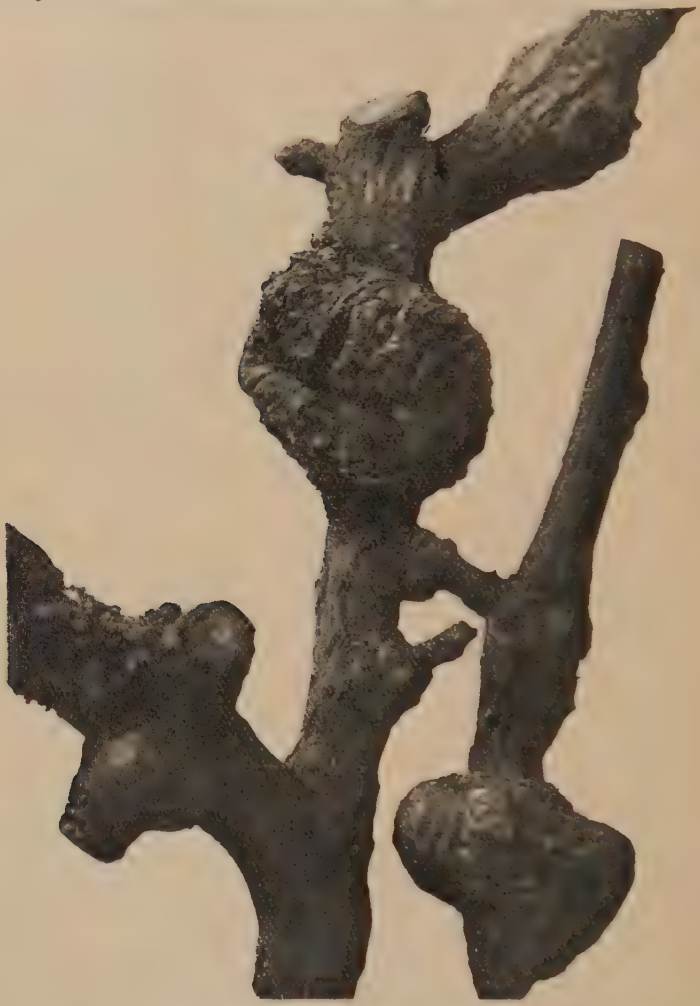
Z hrušní trpívají touto poruchou zvláště odrůdy křivice, Dielova máslovka, Blumenbachova máslovka, Boskova lahvice, Solnohradka, Vienská.

Také uvnitř větví a kmene někdy pletivo pomrzne a pak zhnědne. Stává se to těsně nad dření anebo v mízním (kambiálním) kruhu. Toto mrazové hnědnutí větví znají pomologové, a když se na jaře přistřihují stromky, odhadují podle něho resistenci jednotlivých odrůd ovocných stromů proti mrazu.

Rakovina mrazová.

Jménem rakovina stromů označují se zvláštní rány, které vznikají, jestliže měkké léčebné pletivo, na okrajích nějaké trhliny nebo rány se tvořící, snadno odumírá a znovu nové se tvoří.

Při některé rakovině se pletivo, jež se na okrajích rány překlenuje, stále šíří, každým rokem odumírá a nad tímto odumřelým opět nové se tvoří. Tím se ovšem původní rána nezhojuje, když byla v předešlých letech zvětšena o nové pletivo. Opakuje-li se toto



Obr. 13. Uzlovitá rakovina na jabloňových větvích. (Orig.)

střídavé bujení a odumírání pletiva, šíří se rána po kmeni, až nabývá zcela nepravidelného laločnatého tvaru s rozmanitými záhyby a rýhami. Zachvátí-li taková rakovinná rána celý obvod větve, větev na tom místě odumírá. Jindy je původní rána nepatrná, zato mocně bujející pletivo překlenuje se tak přes ránu, že se až

svými kraji stýká, ale nesrůstá. Tak povstává na větvi dřevnatý uzel v podobě nepravidelné boule různé velikosti. Proto jmenuje se tato rakovina také „uzlovitá“. (Obr. 13.) Mezi oběma druhy rakoviny jsou četné přechodní tvary. Velmi často vznikají rakovinné rány v úžlabí postranních větví. Tvar jejich nemusí býti u všech stromů a keřů stejný. Z ovocných stromů bývají rakovinou často postiženy jabloně, třešně, réva vinná, z lesních buky. (Obr. 14.)

Obr. 14. Rakovina na bukových větvích. (Orig.)

Příčiny rakovin. Poněvadž se podařilo působením umělého mrazu způsobiti rakovinné rány zcela podobné rakovinám v přírodě, pokládá se mráz také za jednu z příčin této choroby. Na jiných stromech, zvláště ovocných, bylo však dokázáno, že vřeckatá houba z rodu *Nectria* vyvolává rakovinu stromů a také to potvrzeno umělými pokusy očkovacími. Snad mráz nezřídka otvírá cestu mnohým cizopasníkům do zdravého těla rostlinného. Na rozdíl od houbové rakoviny, která se zvětšuje každým rokem, rozšiřuje se mrazová rakovina jen v letech větších jarních mrazů. O vzniku rakoviny rozhoduje také různá náchylnost (disposice) našich stromů, k rakovinné nemoci. Proto se rozeznávají v praksi sorty, jež rakovině zvláště podléhají, a jiné, jež jsou velmi resistentní. Při pěstování ovocných stromů třeba dávati přednost sortám resistentním. (O rakovině stromů viz též Nectria.)

Mrazové desky.

Rakovině podobají se poněkud t. zv. mrazové desky. Je to odumírání větších nebo menších partií kůry, při čemž paren-

chymatické pletivo léčebné se nepřeklenuje kolem mrtvého pletiva tak jako při rakovině. Následkem toho zustávají zmrzlé části kůry ploché. Později hnědnou a oddělují se. Kromě kůry zmrzává někdy lýko i kambium. Mrazové desky jsou více tvaru kruhovitého. Objevují se spíše na stromech s hladkou korou a podobají se otiskům prstů. Z našich stromů trpívají těmito chorobami ještě tak nejspíše třešně, švestky, hrušně, jabloně, z lesních stromu jsou náchylny buky a duby. V černokosteleckých lesích nebo v lesích křivoklátských jsou mrazové desky na bucích velmi hojné. Je zajímavé, že tam podle nich můžeme určovati, aspoň přibližně, světové strany. Těchto poruch do kůry vtisknutých je totiž nejvíce na jižní straně stromu. To proto, že na té straně vlivem silnějšího osvětlení a oteplení proudí více vody a šťav (53·5 dílů) než na straně severní (48·5).

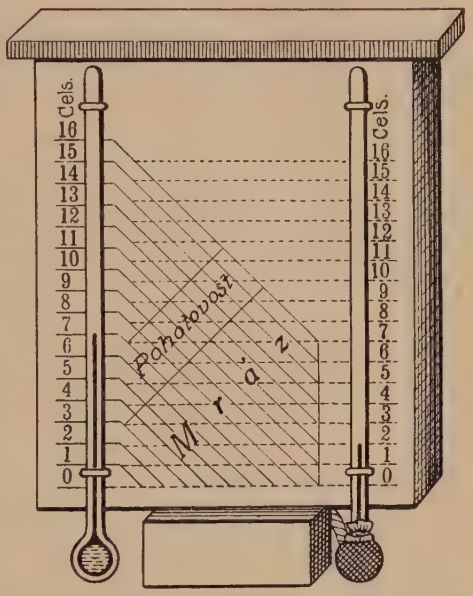
Chce-li pěstitel stromů uchrániti strom před touto chorobou, stačí, zastíní-li k jihu obrácenou stranu stromu kůlem, nebo natře-li ji vápenným mlékem, jehož bílá barva odráží z největší části světelné paprsky. Tím se zmírní tepelné rozdíly jižní a severní strany stromu. Přímo léčí se mrazové desky tak jako rány vůbec. Odumřelá část kůry se seřízne nebo vyřízne a řezné plochy stromu se zamažou dehtem, štěpařským voskem nebo směsí hlíny a chlévské mrvy. Je dobře vykonati tuto práci již v březnu.

Ochrana proti mrazovým chorobám.

Nejjednodušší ochranou kulturních rostlin proti mrazu, které se užívá v zahradách odedávna, je chránění rostlin špatnými vodiči tepla. Růže, réva vinná pokrývají se na zimu pudou: koruny se sehnou k zemi a zahrnou hlínou. Nebo se obvazují rostliny mechem, slamou, proutím, látkami bavlněnými atd. Takového opatření je zvláště třeba u mnohých rostlin cizích, jež pocházejí z teplejších krajin a jež se v našich zahradách pěstují (magnolie, broskve, rhododendron, některé jehličnaté a j.). Nejvhodnějším a také nejpřirozenějším špatným vodičem ochranným je ovšem sněhová pokrývka. Blahodárné účinky její ochraňují nejen vegetaci polární, takže tamější stromy vzdorují mrazu — 40° až — 47° C, ale i rostlinstvo v našem mírném pásu. Proto hospodáři s obavou pohlížejí na nezasněžené plochy ozimů, zvláště panuje-li vlhký a teplý podzim. Není-li sněhu, je ozimé obilí vystaveno silným změnám teploty. A náhlá změna teploty může na rostliny působiti velmi zhoubně

(viz str. 45.). Stačí, aby náhle vyskočilo slunce a silněji zahřálo špatně chráněné nebo docela nechráněné obilí.

Ochrana, kterou možno ve velkém v praksi provésti před zhoubným vlivem mrazu, jsou umělé mlhy či mraky. Provádějí se v mnohých krajinách ve vinicích v době pozdních (jarních) mrazů v měsíci dubnu nebo květnu. (V Italii též v sadech fikových a oranžových.) Časně zrána, kdy ještě teplota neklesla na 0°, zapálí se ve vinici nějaké látky, jež vyvinují hodně hustého a vlhkého kouře. Tím obalí se réva hustým ochranným pláštěm, jímž se mráz velmi blahodárně zmírňuje.



Obr. 15. Teploměr k určování příchodu jarních mrazů.

Kouř nepůsobí tu svým teplem, nýbrž docela jako ochranný plášť, který pomocí určitých látek v něm obsažených, jako jsou vodní páry, CO_2, uhlovodíky a j., zadržuje teplo z půdy vyzařované. Čím více hustého a vlhkého kouře, tím lépe. Proto se užívá vedle dehtu jako hořlaviny též listí, plev, mechu, staré slámy, smůly a pod. Některé firmy zhotovují též zvláštní kouřivé aparáty k tomu účelu. Mají-li se umělé mlhy setkati s výsledkem, je důležito, aby zakuřování nebylo prováděno jen v jedné vinici, nýbrž najednou v celém okrsku, v celé obci. Pravděpodobný příchod jarních mrazů nočních odhaduje se podle určité křivky o nočních mrazech, která se zakládá na pozorování psychrometrickém. Klesne-li před večerem rosný bod pod 0°, lze očekávati v noci mráz. K bližšímu určení jsou na tomto poznatku založeny teploměry, podle nichž lze dobře souditi na příchod nočního mrazu. (Obr. 15.) Přibližně pak lze souditi na jaře na noční mráz tehdy, když klesne odpoledne teplota a je-li při tom bezvětří a obloha jasná. Signál o kritickém okamžiku k zapálení ohňů možno z vinic podávati elektrickým zvonkem připojeným ke kovovému teploměru. Jinak by bylo nutno, aby

vinaři sami v době obávaných mrazů hlídali a sledovali klesání temperatury.

Jinou ochranou stromů proti mrazu je v y t á p ě n í s a d ů. Vzduch se tu přímo zahřívá z většího počtu malých kamínek nebo železných pánví, rozestavených v určitých vzdálenostech poblíž stromů ve stromořadí.

Větve, které na révě vinné nebo na ovocných stromech na jaře zmrzly, mají býti brzy zkráceny, poněvadž za suchého počasí jakožto odumřelé orgány spotřebují mnoho vody, kterou odnímají zdravým částem. Okopávání půdy ve vinicích má býti v době jarních mrazů odloženo co možná na pozdější dobu, poněvadž zrytá půda vyzařuje mnoho tepla. — Konečně je důležitou ochranou před mrazovými chorobami zdravá výživa rostlin, zvláště u stromů ovocných. Třeba vždy napřed pečovati o to, aby stromy byly vhodně živeny a aby nebyly přesycovány látkami dusíkatými. Fosforečná a zvláště draselná hnojiva zvyšují resistenci rostlin proti mrazovým chorobám.

B. *Nadbytek tepla.*

Chorob způsobených vedrem je u rostlin mnohem méně než chorob mrazových. Životní projevy nebývají vyšší teplotou tak často oslabovány jako teplotou nízkou. Platí to již o tom nejdůležitějším úkonu zelených rostlin, o úkonu, jenž udržuje celý svět živých bytostí, o asimilaci CO_2 (asimilace fotosynthetická). U nás nikdy není tak horko, aby rostlinstvo nemohlo asimilovati, kdežto vlivem chladna je rostlina častěji donucena asimilaci zastaviti.

Horkem vegetace vadne a posléze i odumírá. Není žádnou vzácností, zničí-li vedro za letních parných dnů velké travnaté porosty nebo jednotlivé rostliny, zvláště v půdě na vodu chudé. Teplem zvyšuje se totiž v y p a ř o v á n í v o d y (transpirace), povrchová pletiva odnímají vodu ostatním částem, a nenalézají-li kořeny dostatečné náhrady vodní v půdě, pozbývají pletiva svého napětí, ochabují, r o s t i n a v a d n e, a nepřijde-li včas pomoc, o d u m í r á. Vedle horka je ovšem druhým viníkem takovýchto škod suchá půda.

Přílišným teplem může býti rostlina také p ř í m o usmrcena, i když má dostatek vody. Barevné ústroje, tedy hlavně listy, zahřívají se na slunci mnohem více než vzduch, poněvadž pohlcují více paprsků. Listy mohou se sice před přílišným zahřátím chrániti

zvýšenou transpirací. Avšak je-li vzduch příliš vlhký, plný vodních par, nemůže býti transpirace dost vydatná. V atmosféře vzniká stav, jejž člověk též pociťuje, protože i u něho vypařování vodních par je ztíženo; říkáme pak, že venku je „dusno", ani si neuvědomujíce, že v nás je toto „dusno" a že příčinou tohoto nepříjemného pocitu jsou hlavně vodní páry, pro které není v atmosféře dosti místa. Za takových okolností může protoplasma buněk následkem přílišného zahřátí odumříti. Smrt horkem vzniká u rostlin v podstatě tak jako smrt mrazem. V protoplasmě dochází k takovým změnám molekulárního složení, že původní stav živé hmoty nemůže již býti znovu zjednán.

Z častých zjevů, které do této kapitoly patří, je sluneční úpal hroznů. Slunce, jehož je tak třeba k zdárnému uzrání hroznů, způsobuje po vlhkém počasí v letech zvláště horkých poruchy na mladých nechráněných hroznech. Bobule blednou, pak hnědnou a scvrkávají se.. Někdy tak, že se podobají hrozinkám. Velmi často končí takto onemocnělé hrozny hnilobou. Nejlepší ochranou hroznů před úpalem jest, zastiňujeme-li je listy. Mýlí se, kdo myslí, že prospějí hroznům, jestliže s nich odstraní listy.

Jako poškozuje přílišné teplo hrozny, tak i listy révy vinné; a nejen ty, ale často též listy rybízu, angreštu, ovocných stromů a j. v. Listy usychají, hnědnou nebo docela zrudnou. Při tom se mnohdy svinují. V některých krajích říkají takovéto nemoci na listech révy vinné „ruda".

Vedle tepla působí tu spolu ovšem též silné světlo sluneční. Všeobecně platí, že temperatura mezi 40° a 50° C většinu rostlin usmrcuje. Uvedené poruchy listů mohou však vzniknouti již při nižší teplotě, ale nejsou vždycky smrtelné. List rudou onemocnělý nemusí ještě odumříti a může se sám vyléčiti. Z ovocných stromů bývají slunečním úpalem častěji postiženy listy hrušní. Teplem zčernalé listy někdy opadávají a nahrazují se novými, čímž opět trpí výživa stromu. Proto se má takový strom zmlazovati a řádným hnojením jeho výživa zlepšovati.

Kůra a mízní pletivo (kambium) mladých stromů bývají přílišným teplem poškozeny zvláště tehdy, byl-li strom přesazen z chráněné polohy do volného prostranství. (Při přesazování ovocných stromků.) Na ochranu lze užíti podobných prostředků jako na ochranu před mrazem. (Natírání kůry.)

Při pěstování zeleniny setkáváme se rok co rok rovněž s neblahým vlivem horka. Nasejeme-li zeleninová semena

na jaře příliš pozdě, přijde hlavní jejich vývoj do horkého období letního. A následek toho je, že listy pěstované zeleniny (u zelí, kapusty) jsou pak příliš tvrdé, a dužnaté orgány, ať už jsou to lodyhy hlízovitě ztlušťěné (kedluben či brukev, ředkev) nebo kořeny (tuřín, vodnice, křen), příliš zdřevnatují. — Pozdní setba bývá také vhodnou podmínkou pro vývoj parasitních hub. Na pozdě setém hrachu není rez hrachová (*Uromyces pisi*) vzácností. Přílišná teplota snižuje turgor a disponuje pak mnohé rostliny k infekci, na př. houbami z rodu *Erysiphe* (padlí).

Atmosférické srážky.

Dešť, krupobití, sníh, jež patří k srážkám atmosférickým, nezpůsobují na rostlinách početně tolik škod, jako na př. nízká temperatura. Než proto význam jich pro vegetaci nemá býti podceňován.

Déšť. Dešť přímo rostliny nezraňuje, anebo jen velmi zřídka. U mnohých listů přispívá k tomu jejich stavba; jsou vhodně tak zařízeny, že s nich voda může dobře stékati. Zato je patrný nepřímý vliv deště. Dlouhotrvající deštivé počasí zeslabuje rostliny, a je-li provázeno teplem, je výbornou podmínkou pro vznik chorob parasitických. Každý ví, že plíseň bramborová řádí nejvíce v takovém létě, v němž střídají se deště s teplým počasím slunečným. — Vytrvalých dešťů obáváme se právem v době květu, zvláště u stromů ovocných, ježto hmyz, který zprostředkuje opylení, nevyletuje, anebo jen velmi málo. Totéž platí o hmyzomilných polních plodinách. Ale i samo zúrodňování je přílišným deštěm znesnadňováno. Prašníky tak snadno nepukají a pylová zrna stěží se na bliznách zachycují. — Dobře známý je vliv dešťů na mnohé šťavnaté plody. Prší-li dlouho v době zrání švestek, omývá se s peckovic vrstva vosku, jíž jsou plody ojíněny. Poraní-li se jemná pokožka sebe méně, přijímá dužnaté oplodí tolik vody, že konečně puká. Místo normálních švestek visí na stromech rozpraskané až křídlatě rozevřené bizarní tvary peckovic, jak se to stává v neobyčejně deštivých letech. Podobně jako švestky trpívají i jiné peckovice, jako třešně, višně, meruňky, broskve a pod. U sort zvláště citlivých na tyto poruchy je dobře vodu v deštivém období se stromu setřásati. Ze sliv je takovou citlivou sortou na př. pávče (vejčitá červená). Ze zahradnických plodin poškozuje dlouhý dešť jmenovitě

plody okurek, které se trhají a později často propadají chorobě, zvané gumosa.

I když nedochází k tak mocným poruchám, jako v uvedeném případě u švestek, mají přece i jen nepatrné trhliny z dešťů vzniklé za následek další škody. Nechráněné pletivo parenchymatické bývá snadno nakaženo bakteriemi a hnilobnými houbami, jež dovrší zkázonosné dílo vnějšími činiteli započaté.

Ale nejen plody, také jiné orgány, zvláště dužnaté, pukají vlivem vody. Dokázáno to bylo pokusy na stoncích bobu a na kořenech petržele, když byly ponořovány do vody nebo do vlhkého písku. Na kedlubnech, tuřínu, ředkvi jest toto onemocnění známo. Všeobecně lze říci, že nejvíce trpívají rostliny deštěm, předcházelo-li počasí příznivé, suché. Celkem však se dovedou kulturní rostliny vlhku i suchu do značné míry přizpůsobovati. — U plodů přičítá se dešťům též jejich vodnatá chuť. Bylo totiž zjištěno, že plody vydávají do vody část cukru; a přijímá-li rostlina po deštích ze země mnoho vody, může býti úbytek cukru v plodech dost značný.

Krupobití. Má-li dešť v pathologii rostlinné nepřímý význam, má krupobití na vegetaci vliv přímý i nepřímý. Přímo poškozuje rostliny mechanicky. Roztrhává listové pletivo, přeráží stébla obilnin, uráží květy, plody, ba i celé větve ulamuje. To vše podle velikosti padajících krup. U obilí bývají škody nezřídka rázu katastrofálního, v malém okamžiku může býti zničena celá úroda, zvláště je-li postižena v době květu. (Obr. 16.) Ale i laty a klasy dosud nevymetalé kroupy vážně zraňují. Takové květenství bývá pak na poškozených místech hluché.

Z jiných plodin je na krupobití velmi citlivá řepka a réva vinná. Skoro každá bobule révy zasažená kroupou je ztracena. Jsou-li mladé, nezralé bobule jen lehce zraněny, tu jejich pokožní pletivo v místě poranění odumírá a dále neroste. Dalším vzrůstem sousedních pletiv živých vzniká napětí, při němž trhá se poraněná bobule tak, až semena se octnou na povrchu, jsou obnažena. Této chorobě říká se „semenná průtrž“. (Průtrž semenná může vzniknouti též po jiném poranění, tak po slunečním úpalu, nebo je-li na révě padlí *Oidium Tuckeri*.)

Krupobití škodí rostlinám též nepřímo tím, že otvírá cizopasným škůdcům volný vstup do rostlinného těla. Velmi často se na mladších větvích stromů a keřů rána sama zahojí, a pak na tom místě vzniká jizva. Avšak na jemnějších ústrojích rostlina

často nedovede ránu zaceliti. A pak není divu, že na takových místech objeví se později různí cizopasníci z rostlinné nebo živočišné říše.

Na zamezení nebo aspoň zmírnění předvídaného krupobití střílejí někde do mraků. O dobrém výsledku těchto mocných otřesů vzduchových docházejí zprávy z Francie. Rovněž v Italii a na Balkáně mají zřízeny tu a tam ve vinicích dělové střílny. Podstatu

Obr. 16. Pšenice zničená krupobitím 18. května 1916 u Rožmitálu. (Orig.)

tohoto způsobu ochrany vysvětlují dosud jen teorie. V novější době užito k tomu s dobrým úspěchem elektrických vln Hertzových, vln, jichž se používá při telegrafii do dálky. Podařilo se tak aspoň zameziti tvoření velikých krup.

Sníh. Jako je sníh pro zimní vegetaci blahodárným zjevem, tak zase jindy jsou známy škody jím způsobené. Citelnější poruchy sněhové objevují se jen v některých krajinách, zvláště hornatých, které jsou náchylny na silné zasněžení. Tam působí množství sněhu prostě svou vahou. Rozlamuje větve jehličnatých stromů (nejvíce borových a smrkových), jejichž větve mají střechovitý vzrůst. Na Táborsku na př. způsobil již sníh na lesním stromoví častěji citelné škody. V krajích, kde napadává mnoho sněhu, mají pamatovati na ochranu stromů účelným za-

střihováním koruny. Je lépe slabší větve raději odstraniti a korunu vésti spíše do vzrůstu jehlancovitého než do šířky s větvemi skoro vodorovně ležícími. Mnoho sněhu může znamenati u lesních stromů také disposici pro jehlosyp, rakovinu modřínu, pro houbu Herpotrichia nigra a j.

Vítr.

Pro onemocnění rostlin má hlavní význam mechanické působení větru. Prudký vítr roztrhává listy, vyvrací stromy a roz-

Obr. 17. Větrné vývraty v lesích Českomoravské vysočiny. Orig. (Fot. J. Binko.)

lamuje větve i celé kmeny. Podle toho rozeznáváme u stromů v ý v r a t y a p o l o m y. Při vývratech (obr. 17.), které dovede vichřice v lesích a sadech způsobiti, záleží na velmi četných okolnostech. Rozhoduje tu poloha stromu, způsob jeho vzrůstu, jeho zakořeňování a prudkost a trvání bouřlivého větru. Ba i druh stromu rozhoduje. Proto bývají smrk, bříza, buk spíše z kořenů vyvráceny, borovice a dub spíše rozlamovány. V takových případech vedle jiných činitelů uplatňuje se především jakost dřeva. U stromů s křehkým dřevem dostavují se spíše vlivem prudkého vichru polomy (obr. 18.).

V některých revírech šumavských lesů vyvrací vichřice sta stromů. Nemůže-li býti dříví brzy odklizeno, je nebezpečí, že se rozšíří kůrovci a jiný škodlivý hmyz. V kraji krumlovském a hornoplanském znamenaly lesní vývraty v zimě 1917 nesmírné škody; dřevní hmota vyvrácených stromů odhadnuta na 400—500 tisíc metrů dříví.

Stromy příliš častému větru vystavené jsou jím zeslabovány tak, že větve usychají a celý strom pozvolna odumírá. Vliv jedno-

Obr. 18. Větrné polomy lesní v Pavlensku u Stružince (okr. Lomnice n. P.) v r. 1921. (Orig.)

stranného větru bývá patrný na silničních alejích. Celý kmen bývá poněkud vyšinut z přímé polohy, a větve na té straně, odkud vítr věje, usychají. (V ě t r n é f o r m y.) Zvláště nepříznivý vliv mají trvalé větry jarní na mladou vegetaci. Proto se chrání školky ve větrných polohách stromy, jež rychle rostou a jež možno spíše větrům obětovati. Užívá se k tomu smrků, které se vysazují na tu stranu, odkud nejvíce větrů přichází.

I nepřímo může vítr rostliny poškoditi. Vysouší půdu, vysouší blizny květů, takže pylová zrna se na nich nezachycují anebo špatně

klíčí. Také na asimilaci (fotosynthetickou) má vliv; za větru rostliny méně asimilují než v klidném vzduchu.

Suchý a vlhký vzduch.

I. Se škodlivými následky příliš suchého vzduchu setkáváme se nejčastěji při pěstování okrasných rostlin pokojových. V domácnostech stěžují si na to, že listy pěstovaných rostlin (begonie, palmy, aralie, Philodendron a j.) najednou od kraje hnědnou a usychají. Nebo že květy se špatně vyvíjejí a polootevřené že opadávají. (Nejnápadnější je to u samčích květů hlíznatých begonií.) Tyto chorobné úkazy vznikají obyčejně z velmi suchého vzduchu našich bytů. Větší zalévání nepomáhá, poněvadž rostlina dovede využíti více vody, jen když zároveň více asimiluje a když může vybudovati více listů. A tomu právě je suchý vzduch na překážku. Spíše prospívá rostlinám, jestliže je rosíme vodní rozprašovačkou a na noc obalujeme vlhkým tylem, aby byly obklopeny vlhčí atmosférou. Někdy ani tak rostlinám nepomůžeme. Pak je úspěšnější postaviti je nad vodu. K tomu jsou zřízeny zvláštní stolky květinové s plechovými schránkami.

V přírodě způsobuje veliké sucho vzduchu, sdružené mnohdy s přílišným horkem, opadávání listů a nepravidelný vývoj pupenů. V létě za suchého a horkého počasí najednou listy bez zjevné příčiny opadávají. Lípy jsou k tomu zvláště náchylny, naproti tomu jilmy spíše vzdorují suchu a horku. Chceme-li stromy, na př. staré lipové aleje, uchrániti před tímto opadáváním listů, pak třeba za večera mírniti suchou atmosféru postřikováním stromů. — Příliš suchý vzduch poškozuje pupeny, které se vyvíjejí nepravidelně, a trvá-li na jaře sucho delší dobu, zpožďují se ve vývoji nebo se ani neotvírají. Prostředků proti takovýmto chorobám máme jen málo. V lese možno za suchého počasí vypařování rostlin aspoň poněkud zmírniti tím, že neodstraňujeme mechové pokrývky a steliva a že zakážeme v lese t. zv. mýcení na holo. V zahradách nutno některé rostliny na ochranu před uvedenými zjevy zastiňovati.

Abnormálně zvýšené transpiraci za silného světla a sucha přičítá se zjev všeobecně rozšířený a známý pod jménem medovice nebo medová rosa. Je to cukernatý, syrupovitý povlak na listech, květech i na mladých větvích. Na listech (lip, javorů, ovocných stromů a j. v.) tvoří se nejčastěji, a to někdy v takovém množství, že až s nich po žlutavých kapkách stéká. Za suchého vzduchu,

horka a nedostatku vody nemohou býti cukry, za těchto podmínek zvláště husté, z listu dosti rychle odváděny. Hromadí se v listu, odkudž se dostávají na povrch listů (snad průduchy a trhlinami ve svrchní pokožce). Na takových místech usazuje se pak často spousta mšic, které sladké šťávy ssají. Velmi často vytvořují medovici mšice přímo, jež vystřikují cukernaté látky ze zadečku, sedíce při tom na spodní straně listu a postřikujíce svrchní stranu dolejších listů.

Tvrdost semenných slupek u rostlin lušťinatých. Také na vznik tvrdých slupek semenných má velký vliv suchý vzduch, zvláště v době zrání. Tvrdé slupky na semenech jsou pro rostlinu samu výhodným zařízením. Ochraňují semeno před nepříznivými vlivy vnějšími a před škůdci z říše rostlinné i živočišné. V hospodářství však je tvrdost slupek při klíčení semen velmi na závadu. Semena s velmi mohutnou vrstvou palisádovou nesnadno klíčí, a to může míti pro zemědělskou praksi nepříjemné následky. K probuzení zárodku rostlinného je vody nevyhnutelně potřebí, voda musí dříve proniknouti slupkou semennou až k embryu, má-li semeno vzklíčiti. Neobyčejně tvrdé slupky semenné mají rostliny motýlokvěté, jako hrách, vikev, čočka, vojtěška, jetele atd. Někdy je osemení tak tvrdé, má tak zkřemičitělé blány, že může semeno dlouho bez nejmenších změn ležeti ve vodě. Tvrdá semena u nás vysazovaného stromu motýlokvětého, *Gleditschie*, ležela až 10 týdnů ve vodě a skoro všecka zůstala neporušena, voda slupkou vůbec nepronikala. Bubřela však velmi brzo, byla-li jejich slupka poněkud poraněna nebo nařiznuta. Z toho důvodu se porušují semenné slupky některých motýlokvětých plodin jednoduše tak, že se semena před setím důkladně promísí ostrým pískem. Dělává se to u vikví, některých druhů vlčího bobu (*Lupinus*) a u ledence luštinatého (*Tetragonolobus*). Někde zavádějí k tomu zvláštní stroje centrifugální, t. zv. „trhačky". Jimi lze zvýšiti klíčivost semen z 10—20% až na 90—100%. U některých semen je klíčení nepravidelné i při dostatečné vlhkosti v době jejich zrání. Pak je dobře i tehdy užíti uvedeného prostředku ke zvýšení klíčivosti. — Jindy namáčejí se příliš tvrdá semena do slabého (1—2%) roztoku sody (Na_2CO_3), aby se kysličník křemičitý ve slupce poněkud rozpustil. Horká voda (na několik vteřin) nebo kyselina sírová (na ½—1 hod.), jichž se k tomu účelu užívá, jsou sice též vhodné, avšak poškozují semenné zárodky, působí-li delší dobu anebo byla-li semena při mlácení poraněna.

II. Chorobné úkazy povstalé z příliš vlhké atmosféry jsou ve volné přírodě poměrně řídké. Zato je často vyvolávají sami zahradníci ve sklenících a někdy pěstitelé okrasných rostlin v domácnosti. Mnohdy tím, když nedbají, že také rostlina má dobu svého klidu, dobu svého odpočinku, kdy nemá býti dražděna vyšší teplotou a vlhkostí. Následkem abnormálního vlhka objevují se pak na rostlinách zvláštní, korkovité výrostky na listech, korkovité bradavice na plodonosných stopkách révy vinné, suché rezavé skvrny na kaktusech, na nichž pletivo někdy úplně vymírá. (*Opuntia*, *Phyllocactus*, rezavé skvrny na listech begonií.) Tvoření korku znamená tu odumírání buněk nebo celého pletiva. Vyskytnou-li se takovéto příznaky chorobné, pak třeba, pokud je to proveditelno, zmírniti vlhkost atmosféry, rostlinu na čas nezalévati nebo jen velmi málo, anebo ji přenésti do suššího vzduchu. Pouhou změnou podmínek lze velmi často chorobnému organismu zdraví navrátiti.

Elektrické výboje.

Působení blesku a drobných elektrických výbojů je hlavně lesníkům známo. Blesk rozráží kmen stromů nebo jej zpřelamuje tak, že až části dřeva jako třísky trčí do výše. Jindy porušuje toliko povrchní část kmene, vytvořuje v kůře t. zv. bleskové stopy, jimiž je označena cesta, kterou blesk po kmeni sjel. Bývá to velmi často spirála. Nebo vniká hlouběji do stromu a rozrušuje běl (t. j. mladší léta dřeva). Dřevní pletiva obsahují více vody a jsou tedy dobrými vodiči elektřiny. Vrchol stromu nebývá bleskem zasažen, spíše udeří do některé hlavní větve nebo do kmene přímo pod korunu. Jako jinde, pozorujeme i zde při poruchách bleskových, že určité druhy stromů jsou náchylnější k nim, kdežto do jiných zřídka kdy uhodí. Tak dub, topol, vrby, hrušně bývají častěji bleskem ohrožovány, kdežto buk, kaštan, javor, líska zřídka kdy. Uprostřed mezi oběma druhy stromů je na př. lípa, třešeň, ořech. Na základě novějších pozorování (Stahl) víme nyní, jak tuto různou náchylnost k bleskovým poruchám vysvětliti.

Žádný strom není jist před výboji elektrickými, na každém může se elektřina mezi mrakem a zemí vyrovnávati, avšak způsob, kterým se toto vyrovnávání děje, není všude stejný. Především rozhoduje, zdali kůra stromu při bouřce s deštěm je brzy smočena a zůstává-li dlouho mokrá. Je-li mezi nabitými oblaky a zemí při bouřce strom na povrchu opatřen pláštěm vody, která se nevpíjí

do kůry, ale v proudech po kmeni stéká, je strom chráněn před mohutným vyrovnáváním elektřiny, před údery, neboť voda je dobrým vodičem elektřiny. U něho vyrovnává se elektřina pozvolna, tiše. U buku, sotvaže začne pršeti, již je kůra mokrá, voda v proudech stéká po větvích a po kmeni a nevpíjí se do borky jako u dubů a topolů. Proto je dub mnohem častěji bleskem poškozován, kdežto u buku sotva jsou jaké případy vážných poruch bleskem známy. A podobně je tomu též u jiných stromů. Suché předměty špatně vodí na svém povrchu elektřinu, na nich se napětí mezi mraky a zemí mnohem obtížněji vyrovnává, než když nad zemí je více dobrých vodičů. Vodní plášť na kůře stromů je právě takovým dobrým vodičem. Proto také bouřka bez deště je nejnebezpečnější.

Zavlažování kůry stromové, na níž se má blesku cesta usnadniti, závisí na více vlivech. Nejvíce na jakosti kůry a na stavbě koruny. Je-li povrch kůry drsný, nerovný, nebo rostou-li na ni mechy a lišejníky, je trvalé stékání vody po kuře znesnadněno. Podobně nemůže voda po kůře stékati, jsou-li větve koruny tak postaveny, že voda teče přímo na zem a ne po kmeni. Do smrku, jedle, borovice uhodí dosti často, poněvadž jejich kůra se rychle nesmáčí. Jsou ještě jiné okolnosti, jež mají vliv na způsob vyrovnávání bleskového, na př. zakořenění stromu, vlhkost půdy (strom v půdě vlhké je více ohrožen než v suché), jakost dřeva atd., než nejdůležitější je schopnost kůry k rychlému a trvalému zavlažení.

Z těchto poznatků vyplývají důležité důsledky pro praksi, z nichž hlavní asi jsou: Za bouřky vyhněme se stromům osamoceným, stromům s odumřelými větvemi a stromům, které nejsou na povrchu silně zavlaženy. V alejích a v lesích vyhledejme k ochraně raději menší stromy. Stará rada, položiti se při bouřce na zem, je stále vhodná. Pod bukem, kaštanem, javorem, platanem ani není známo, že by blesk někoho zabil.

Jedy a jiné škodlivé látky.

Je velmi mnoho látek, jež mohou rostlině vážně škoditi a působiti na ni jako jedy. S vývojem průmyslu počet takových škodlivin stále vzrůstá, takže se počíná ustalovati zvláštní odvětví, jež si béře za úkol, zkoumati otázky o působení škodlivin na vegetaci.

Při pěstování kulturních rostlin je v praktickém životě z těchto jedů nejvýznačnější kouř. Všude, kde poblíž průmyslových závodů,

poblíž měst uniká do vzduchu více kouře, všude tam vegetace více méně trpí. V Praze na př. mnohé stromy toliko živoří; nejpatrnější je to na jehličnatých stromech.

Avšak kouř sám nebo saze rostliny neotravují. Otravují je různé škodlivé plyny, jichž kouř obsahuje hojnost. Z těch nejškodlivěji působí kysličník siřičitý (SO_2). Plyn tento je rozšířen v kouři všude, kde se topí uhlím (blízko továren), a uhlí obsahuje až 6% síry, jejímž spalováním vzniká SO_2). Zcela nepatrné množství SO_2 v kouři stačí, aby vznikly v rostlině poruchy. V obvodu velkých měst obsahuje vzduch 3—15krát tolik kysličníku siřičitého jako v krajinách bezkouřných. Čím dále od města, tím více ho ve vzduchu ubývá, až konečně ¼ hod. za městem bývá vzduch čistý. Působení kysl. siřičitého na rostliny je nejnápadnější na listech, jež celým svým povrchem (ne průduchy, jak se dříve soudilo) přijímají tuto jedovatou látku. Ta pak zeslabuje celkový stav rostliny, snižuje asimilaci a ničí chlorofylová zrna. Proto jsou listy kysličníkem siřičitým poškozené bledší, žlutozelené. Často opadávají. Ze stromů trpí jehličnaté více než listnaté. Ale i na jiné kulturní rostliny kouř velmi neblaze působí (kultury zahradní, pícniny a j.).

Škody vyvolané kouřem jsou opět podmíněny řadou činitelů, mezi které patří vrozená náchylnost rostlin ke kouřovým poruchám, stanoviště, klima, věk rostliny, vlastnosti půdy a konečně i druh kouře a způsob, jak kouř na rostliny dopadá. Jinak působí pozvolna chronická otrava vznikající z nepřetržitého, třebas i slabšího zdroje kouřového, a jinak prudká otrava pocházející z mohutných výbuchů dýmu.

Pro praksi má odhadování takových škod značnou důležitost. A poněvadž ohledání škod nepatří jen v obor botaniků, mají v komisích, odhadujících kouřové poruchy rostlinstva, účastniti se vedle pathologa též chemik, technický odborník i praktický ekonom. Metoda, kterou se škody vyšetřují, má u fytopathologa spočívati na mikroskopické analyse a pak na zvláštních pokusech s rostlinami kontrolními, aby mohl být zjištěn případný vliv půdy kouřem otrávené. Jak citlivy jsou rostliny na kysličník siřičitý, dokazuje poměr 1 : 200.000, t. j. poměr SO_2 ke vzduchu a ostatním látkám v něm obsaženým. Teprve tehdy, je-li v tak nepatrném množství ve vzduchu, je neškodnost jeho prokázána.

Podobně jako SO_2, škodí rostlinám chlor (Cl) a páry kyseliny solné (HCl). V obyčejném kouři je této kyseliny velmi málo. Zato v blízkosti některých továren, jako továren na

superfosfát, v blízkosti papíren, je vliv Cl a HCl na rostliny patrný. Listy bývají jimi poškozovány právě tak jako kysl. siřičitým, jenže ne tak rychle. U téže rostliny dostaví se při působení SO_2 zřejmé poruchy na listech za 16 dní, kdežto u HCl za 36 dní.

Svítiplyn. Stává se, že v městech plynovodné roury pod zemí prasknou a že plyn uniká do země. Při takových nehodách bývají z rostlinstva nejvíce ohroženy stromy, jejichž kořeny plyn usmrcuje. Otrávené kořeny obyčejně zfialoví. Je-li půda ulehlá, kompaktní, je otrava rychlejší než v půdě kypré a lehké. Podobně je rychlejší a snazší v době, kdy kořeny rostou, než v době zimního spánku.

Ale ani nemusí býti plynovod poškozen, aby došlo k otravám svítiplynem. V každé místnosti, kde je plyn zaveden, uniká něco málo této škodliviny do vzduchu. Jsou to ovšem jen pozvolné otravy, ke kterým dochází a které nemusí býti ani nápadny na rostlinách. Také neplatí to o všech rostlinách stejně: palmy, draceny, jež se v pokojích pěstují, netrpí svítiplynem, kdežto kamelie, azalky jsou naň velmi citlivé. U mladých klíčících rostlin projevuje se vliv znečištěné atmosféry velmi patrně. Zcela nepatrné množství svítiplynu v atmosféře stačí, aby vzrůst mladých rostlin se nápadně změnil. Na obr. 19. znázorněny jsou klíčící boby, které jsou stejně staré. První rostly v atmosféře zcela čisté. Vzrůst jejich je normální. Boby v druhém květináči vyrostly v atmosféře svítiplynem znečištěné, jaká bývá v místnostech laboratorních, kde se svítí plynem. Vzrůst jejich je nápadně pozměněn: jsou kratší, tlustší, a místo aby rostly přímo proti směru tíže zemské (negativně geotropicky), jsou k tomu směru poněkud skloněny. (Příčný či transversální geotropismus.)

Je ještě mnoho jiných škodlivin, kterými rostliny mohou býti otravovány. Je to na př. čpavek, brom, acetylen, petrolej, dehet, kreosot, kuchyňská sul a j. v. V praksi mají tyto jedy rostlinné poměrně malý význam. V zahradách dehet bývá příčinou chorobných změn v pletivu listovém. Jsou-li rostliny chovány v blízkosti stěn dehtem nebo dehtovým preparátem čerstvě natřených (ve sklenících) nebo blízko dehtovaného plotu, černají jejich listy a opadávají. Mladé zelinářské rostliny v pařeništních rámech čerstvě natřených dehtovou látkou jsou nápadně poškozovány. Listy na okrajích blednou, odumírají a svinují se. Chorobou touto je vinen čerstvý nátěr dehtový, jehož páry unikají do okolí. Pomoc je

snadná. Stačí, natřeme-li dotčené předměty několik měsíců napřed, aby důkladně oschly, dříve než rostliny se octnou v jejich blízkosti.

K látkám škodlivě působícím patří někdy i bordeauxská směs, která je v praktické fytopathologii výborným a dnes již obecně rozšířeným prostředkem ochranným. Ačkoliv má tento roztok tak blahodárný vliv při tolika chorobách, porušuje přece někdy mladé orgány tak jako jiné jedovaté látky. Záleží tu na způsobu postřikování, na přípravě bordeauxské směsi (viz str. 18.), na počasí, za něhož se postřikuje, a ovšem i na rostlině samé. Za

a *b*

Obr. 19. Klíčící boby stejně staré:
a v atmosféře čisté, *b* v atmosféře znečištěné svítiplynem. (Orig.)

určitých poměrů mohou vzniknouti po užití této směsi na některých ústrojích t. zv. intumescence (viz toto), zvláště byla-li rostlina dříve nějak poraněna.

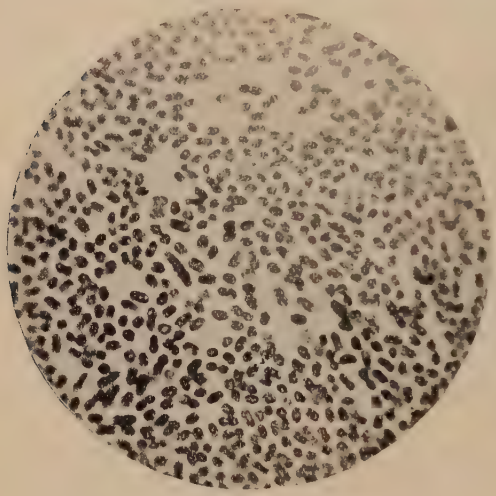
Jako jmenované látky působí někdy na rostliny nepříznivě i živiny v půdě podle zákonů známých z fysiologie rostlin. Živných látek nesmí býti dáváno rostlině příliš mnoho, jinak působí jako jedy. A nejen to, musí býti zachován i určitý vzájemný poměr jednotlivých látek. Je to zvláště nápadné při prvcích Mg a Ca. Je-li v půdě málo Ca, může Mg rostlinu poškozovati. A je zjištěno, že jen určitý poměr těchto dvou nepostradatelných živin je pro rostlinu výhodný.

Pro ječmen je tento poměr $CaO : MgO = 2 : 1$,
„ pšenici „ „ „ $CaO : MgO = 1 : 1$.

V takových otázkách zasahuje již pathologie, tak jako na mnohých jiných místech, do rostlinné fysiologie, což je jen důkazem úzké příbuznosti obou věd.

II. Choroby bakterielní.

Není na světě druhé skupiny organismů, která by měla tak rozsáhlý význam jako b a k t e r i e. Pouhému oku neozbrojenému nepřístupné a jen nejlepšími přístroji drobnohlednými viditelné organismy, které na světě tolik dobra a na druhé straně zase tolik zla prokazují. Kdo by nevěděl, že jsou nepostradatelnými spolupracovníky v kvasném průmyslu, že všechen vzrust rostlin spočívá na jejich tiché práci v půdě, jako že skoro všecky přenosné (infekční) choroby lidí a domácích zvířat jsou jejich dílo! Bez jejich neviditelné a neúmorné činnosti proměnil by se svěží živoucí svět povlovně v mrtvou hmotu, pěstování rostlin by bylo nemožné, nebylo by oběhu látek, které při něm postupují od živého k neživému a naopak.



Obr. 20. Azotobacter chroococcum.

Bakterie jsou nejjednodušší organismy drobnohledné, jednobuněčné, většinou bez chlorofylu, nejmenší ze všech známých útvarů životních. Pojednává o nich věda, zvaná b a k t e r i o l o g i e.

T v a r u jsou kulovitého, tyčinkovitého, šroubovitého, nebo jsou nitkovité, a pak upomínají na plísňová vlákna (bakterie vláknité). Tvar téže bakterie nemusí býti stálý. Může se podle podmínek měniti. V zemědělství důležitá bakterie dusíkatá, *Azotobacter*, je tvaru více méně kulovitého; často pak více individuí zůstává pohromadě v koloniích. Dorostlé bakterie mají tvar stálý. (Obr. 20.)

Některé druhy opatřené jemnými brvami se pohybují. Tak pohybuje se původce hnědé hniloby, *Pseudomonas*, u rostlin křižokvětých. (Str. 82.) Rovněž mohou se pohybovati za určitých podmínek všecky hlízkové bakterie motýlokvětých rostlin. (Obr. 21.)

V e l i k o s t bakterií je též různá, mění se i u téhož druhu. Záleží tu na mnohých vnějších podmínkách, na př. na jejich stáří,

na jaké půdě rostou, na teplotě atd. Jednotkou míry pro velikost jejich je mikron ($\mu = 0{\cdot}001$ *mm*). Jsou bakterie, které měří několik μ, třeba až 30, jiné ani ne celý μ. (Bakterie v hnisavých ranách hojná má v průměru jen $0{\cdot}8$ μ.) Nálevník trepka obecná

Obr. 21. Hlízkové bakterie (Bacillus radicicola): *a* z kořene vlčího bobu žlutého (Lupinus luteus), *b* z kořenů seté vikve (Vicia sativa), *c* z kořenů bobu (Vicia faba).

(*Paramaecium*), jejž si na nálevu senném snadno můžeme vypěstovati a který je nejvýše ¼ *mm* dlouhý, jest pravým obrem proti bakteriím.

Bakterie rozšířeny jsou téměř všude. Zvláště hojně tam, kde mají příznivé podmínky: vhodnou potravu, teplotu a vlhko. V půdě, v hnoji, na potravinách (mléko, máslo, sýr, maso, mouka),

na zdechlých zvířatech, na odumřelých rostlinách napočítali bychom jich nejen tisíce, ale miliony v jednom každém gramu. I živé tělo lidské, zvířecí a rostlinné hostí stále bakterie, a ani vzduch a voda nejsou jich prosty.

Bakterie rozmnožují se dělením. Některé bakterie, když jim docházejí výživné látky, vytvořují velmi malá tělíska kulovitá nebo elipsovitá, spory. Spory vzdorují horku, suchu a jedům mnohem více než dospělé buňky a ztěžují proto značně boj proti choroboplodným bakteriím.

Pro choroby lidské a zvířecí mají choroboplodné bakterie veliký význam. Pro choroby rostlin byl jejich význam do nedávna podceňován. Třebaže bakterie nezpůsobují u rostlin tak často choroby jako vláknité houby, jsou přece příčinou mnohé hospodářsky důležité choroby. Kromě toho je řada chorob, které jsou pravděpodobně bakteriemi způsobeny, u kterých se však dosud nepodařilo škůdce zjistiti. Častějšími původci chorob jsou bakterie na šťavnatějších a tenkoblanných rostlinách a rostlinných ústrojích než na dřevinách, ačkoliv i na těchto byly již bakterielní choroby objeveny. Bakterie vnikají nejčastěji do rostliny, byla-li dříve nějakým škůdcem (rostlinou, živočichem, mrazem) poraněna nebo byla-li vnějšími vlivy zeslabena. Ale zdravé tělo mohou též napadnouti. Přenášeti je může na př. drobný hmyz, dešť, vítr, člověk a j. Užitečné bakterie hlízkové, které z motýlokvětých rostlin vytvořily hospodářsky tak důležitou čeleď, vnikají zdravými vlásky kořenovými do všech druhů motýlokvětých rostlin.

Bakterie poškozují nebo usmrcují živou buňku a její součástky látkami, které vylučují ze svých buněk. K těmto vyměšovaným látkám patří zvláště tyto dva důležité druhy:

1. Fermenty či enzymy; jsou to velmi jemné organické látky, jichž nápadně malé množství stačí, aby přeměnily množství složitých látek na látky jednoduché. Tak rozkládají za určitých podmínek škrob, buničinu, bílkoviny, tuky a j. Poněvadž některé bakterie vylučují enzymy, rozpouštějící buničinu rostlinnou (celulosy či cytasy jmenují se tyto enzymy), mohou pronikati blanami buněčnými.

2. Toxiny, což jsou jedy vyloučené z buněk bakterií. Chemicky jsou to látky málo známé a velmi citlivé k nepatrným škodlivým vlivům. Jsou z nejjedovatějších látek vůbec. Toxin, jejž vyměšuje Tetanus, nebezpečná bakterie žijící v půdě, usmrcuje myš 15 *g* těžkou již v dávce 0·000.000.05 *g*, takže pro člověka

70 *kg* těžkého stačilo by 0·23 *mg* tetanického jedu. Toxiny působí zhoubně na živou buňku, porušují její životní činnost na prospěch bakterií, které toxiny vyloučily.

Chorobám, jež bakterie způsobují na rostlinách, říkáme bakterielní choroby nebo též b a k t e r i o s y. K hospodářským plodinám bakteriosami nejčastěji postiženým patří především zemáky a řepa.

1. Bakterielní choroby bramborů.

Bakteriosa hlíz (hniloba mokrá).

Při vybírání brambor přijdeme velmi často na hlízy měkké a shnilé. Ještě častěji najdeme takové hlízy v zimě ve sklepích nebo v jamách. Obsah zkažených brambor je kašovitý, žlutavý, a rozmáčkneme-li je, zapáchají nepříjemně kyselinou máselnou. Na vzduchu hnilobná kaše zhnědne a někdy až zčerná. Pod mikroskopem uvidíme, že se skládá ze zrn škrobových, ze zbytků protoplasmy a z četných bakterií.

Tuto chorobu hlíz hospodáři někdy přičítají plísni bramborové. Domněnka tato je nesprávná. Po silné nákaze plísní bramborovou hlízy sice často zahnívají, ale tato hniloba, t. zv. m o k r á, při níž obsah hlízy kašovitě se mění a které se hospodáři tolik obávají, je vždycky původu bakterielního. I bez spolupůsobení plísně bramborové lze vyvolati přenesením bakterií ve zdravých hlízách mokrou hnilobu.

Stává se také, že hnilobný pochod hlíz někdy se zastaví. Bývá to na písčité propustné půdě, přijde-li po vlhkém počasí sucho. Pak hlíza zaschne, ztvrdne, pletivo její se rozrušuje někdy až na prach a uvnitř povstávají dutiny (t. zv. „suchá hniloba“). Škrobu takových hlíz lze ještě k technickým účelům upotřebiti (k výrobě dextrinu).

Hnilobné bakterie vnikají do hlízy po nějakém, třeba sebe menším poranění. Sama plíseň bramborová může jim otevříti cestu do hlíz. Vedle ní mohou býti to také různé druhy hmyzu, červů, roztočů, kteří jsou zároveň bezděčnými roznašeči bakterií. Bakterie rozkládají pletivo hlízy. Buňky odumírají. Příčinou této hniloby může býti více druhů bakterií. Z prvních parasitů bývá to *Bacillus solaniperda*, *Bacterium solanisaprum*, *Bacterium phytophthorum*, k nim druží se spíše jako saprofyt *Bacillus amylobacter*, *Bacterium xanthochlorum* a j.

Každá bakterie nepůsobí tu stejně. Tak *Bacterium xanthochlorum* způsobuje žlutou hnilobu se zápachem čpavkovým, při čemž čpavkové sloučeniny mohou poškozovati i zdravé hlízy sousední. Za vyšší teploty mohou některé jinak saprofytické bakterie (*Bac. subtilis* a *vulgatus*) zničiti bramborové hlízy ve 4—5 dnech, při čemž u nich způsobují spíše hnědé zbarvení hnijící dužniny.

Jsou-li v létě a začátkem podzimu stálé deště, nelze náchylné odrůdy před hnilobnou zkázou zachrániti. Náchylné jsou zvláště rané stolní odrůdy. Pozdní průmyslové a krmné spíše vzdorují. Ale i menší ztráty za příznivějšího počasí znamenají pro zdravé brambory velké nebezpečí, poněvadž se hniloba ve sklepích nebo v krechtech šíří od hlízy k hlíze, a to tím více, čím větší je vlhko a teplo tam, kde brambory jsou uklizeny.

Ochrana proti této chorobě záleží v řádném uschovávání sklizených hlíz přes zimu. Nutno se postarati o takové podmínky, které jsou vývoji zhoubných organismů nepříznivé. Jsou to hlavně dvě podmínky: sucho a přiměřeně nízká teplota. Ve stohu, do něhož bývají hlízy narovnány, nemá klesnouti teplota pod — 1° C a pokud možno nemá býti vyšší než 8° C. Všecky nakažené nebo poraněné hlízy mají býti od zdravých odstraněny. Hloubka stohu nesmí býti příliš velká, aby se ve spodních vrstvách neudržovalo vlhko a velké teplo. Jako pokrývky na složené hlízy užívá se slámy, jejíž 15 *cm* vysoká vrstva pokryje se na 10 *cm* zemí. Také o větrání má býti postaráno. Vnitřní teplotu stohu nutno občas měřiti. A podobně třeba dbáti o správné uložení hlíz i ve sklepích.

Kromě toho dbejme na ochranu před bakteriosou hlíz těchto pravidel: 1. K sadbě užívejme jen zdravých hlíz a sort, které se v našem kraji osvědčily jako resistentní. 2. Brambory sázejme raději na poli odvodněném, výše položeném, možno-li písečném a pečujme pro ně o dostatek draslu a fosforečné kyseliny v půdě; mnoho vápna snižuje resistenci jejich.

Černání stonku.

Tato nemoc zemáků je příbuzná s hnilobou hlíz, poněvadž z hlavních původců obou je *Bacillus phytophthorus*. Černání stonku (také „černá noha") je v Čechách i jinde dosti rozšířeno. V některých letech velmi nebezpečně. Lze snadno poznati je podle černých skvrn na dolejšku stonku. Skvrny se šíří, stonek u samé země uhnívá, takže jej můžeme snadno ze země vytáhnouti. Listy

se při tom zbarvují žlutohnědě, postranní větve a řapíky se více vzpřimují a čepele se poněkud zkrucují. (Obr. 22.)

Hlavní dobou této choroby je červenec a srpen. Bakterie dostávají se do rostliny buď sadbou nebo z půdy. Rostlina nějak poraněná bývá snadno nakažena. Skoro všude, kde bylo černání stonku více rozšířeno, nalezeno v půdě mnoho živočišných škůdců, zvláště to byli drátovci (larvy kovaříků), kteří byli příčinou nákazy zemáků.

Obr. 22. Černání stonků bramborových. (Dolejší část lodyhy je zčernalá a nahnilá. Hořejší části jsou zvadlé a žlutohnědé.) (Dle Krüger-Röriga.)

Parasitismus bakterií, které mohou za vlhka vnikati do hlíz i lenticelami, záleží v tom, že bakterie vylučují enzym, který rozpouští blány buněčné a toxin, jenž usmrcuje obsah buněčný.

Černání stonku rozmohlo se hlavně v těch krajích, kde je brambor hlavní plodinou a kde se sadbě nevěnuje dosti péče. Chorobu podporuje zvláště deštivé počasí v parném létě.

Na ochranu třeba chorobné brambory odstraniti a podezřelé hlízy z pole zamořeného máčeti před sázením v 0·1%ním roztoku formalinovém nebo v 0·1%ním sublimátu, a to asi 1½ hod. dlouho. Přílišné hnojení chlévskou mrvou podporuje tuto bakteriosu.

Nemoc černání stonku objevuje se někdy též na rajských jablkách, na bobu, okurkách, mrkvi.

Kroužkovitost bramborů.

Rozkrojíme-li hlízy bramborové, spatříme někdy pod slupkou ½—1 *cm* hluboko hnědý kruhovitý pruh. (Obr. 23.) Je to známka, že brambory trpí kroužkovitostí. Na řezu zdravých hlíz je mnohdy pod slupkou též patrný prsténcovitý pruh, ale není hnědý. Tam totiž probíhají svazky cévní, které vstupují z hlízy do osy. Sídlem choroby této jsou svazky cévní, v nichž usazeny jsou bakterie. Tím trpí výživa celé rostliny. Listy nati hnědnou a zkrucují se. Při vážnějším průběhu choroby rostlina buď ani nevzejde, nebo vzejde, ale je zakrnělá a brzy zachází. Hlízy nemocných rostlin jsou mnohem chudší; na podzim nebo v zimě rozpadává se jejich vnitřek, až je hlíza docela dutá. Lodyha u země neuhnívá a nečerná tak jako při předešlé chorobě. Také na povrchu churavých hlíz není nic nápadného viděti. A v tom právě spočívá nebezpečí choroby. Hlízy z brambor, nemocných kroužkovitostí, zdají se býti úplně zdravými, ale přes zimu se jich někdy až tři čtvrtiny zkazí. Do churavých hlíz dostávají se totiž snadno hnilobné bakterie.

Obr. 23. Hlízy bramborové onemocnělé kroužkovitostí. Podélný průřez. Vlevo počátek choroby, vpravo silně onemocnělá hlíza. (Dle Appla.)

Bakterií, které se poraněnou rostlinou neb očkem hlízy dostávají do vnitra a kroužkovitost způsobují, je více. Patří k několika příbuzným druhům. Hlavně však to je *Bacillus solanacearum*.

Proti této záludné chorobě nelze dobře bojovati vyhledáváním a odstraňováním nemocných hlíz, když poškozené hlízy jsou zdánlivě zdravé. Proto zaměňme raději pochybnou sadbu za jinou zdravou. K sadbě je nejlépe hlízy nerozkrajovati. Rozkrajujeme-li je, učiňme tak aspoň 2 dny před sázením, aby se na řezných plochách mohla vytvořiti ochranná vrstva korková. O sadbě, je-li snad stižena kroužkovitostí, přesvědčíme se zkouškou. Rozkrojme několik hlíz a nechme je na vzduchu. Objeví-li se za několik hodin na řezných plochách tmavé skvrny, je zdraví těchto hlíz pochybné.

Odrůdy se silnější korkovou slupkou vzdorují více této chorobě. Podobně odrůdy s menším obsahem vody a pak brambory dobře živené (draselnými a hořečnatými živinami) dávají otužilejší sklizeň.

Železitá skvrnitost.

Na průřezu hlízou bramborovou objevují se někdy rzivohnědé skvrny korkovité povahy, které pronikají dužninou nepravidelně a které mohou míti až ½ *cm* v průměru. Chorobě této, která byla přičítána nadbytku živin a půdního vlhka, říká se železitá skvrnitost. Podle novějších výzkumů*) je tato choroba způsobena bakterií *Pseudomonas solaniolens.*

„Železitou" skvrnitostí byla pojmenována proto, že se vyskytuje zpravidla na těžkých, hornatých půdách, málo vzdušných. Onemocnění jde někdy tak daleko, že části dužniny mohou úplně odumříti. Každá sorta bramborová není k této nemoci stejně náchylná. Železitá skvrnitost znehodnocuje stolní sorty, u nichž ztvrdlé odumřelé partie jsou nepříjemné, i průmyslové škrobařské, protože škrob chorobných hlíz není nikdy tak čistý a bílý jako škrob zdravých.

Odvodňování, provětrávání a vápnění půdy chorobu tuto zadržuje.

Kromě uvedených bakterios rozeznávají se u bramboru ještě kroužkovitá *hniloba svazků cévních,* způsobená bakterií *Aplanobacter sepedonicum,* a *slizovatění stonku,* jehož příčinou je *Bacillus solanicola.* Choroby tyto nejsou však ještě dostatečně prostudovány.

2. Bakterielní choroby řepy.

Nádorovitost řepy.

Názvem nádorovitost označují se zvláštní nádory (tumory) na řepném kořeni. (Obr. 24.) Jsou to boule rozmanitě rozpukané a různě veliké. Někdy je takový výrůstek jen jako lískový ořech velký, jindy jako pěst nebo až jako dětská hlava. Také váha jeho bývá značná. Váží až 1½ *kg,* kdežto kořen sám v takovém případě může vážiti jen 450 *g.*

---

*) S. G. Paine: Internal rust spots disease, Rept. Intern. Conf. Phytopath., Holland.

V jednom případě vážil takovýto tumor 4 *kg*, kdežto kořen sám jen 1 *kg*.

V některých krajinách objevuje se tento zjev zřídka; jinde je zase více rozšířen.

Obr. 24. Cukrovka s bakterielním nádorem. (Orig.)

V pracích o příčinách této řepné r a k o v i n y, jak se také tato choroba nazývá, vystřídalo se za více let mnoho nejrůznějších náhledů — cesta k poznání často vede zmatkem omylů — až r. 1911 S m i t h ve Washingtoně a jiní američtí badatelé dokázali, že řepné tumory jsou onemocněním bakterielním. Bakterie, které z půdy vnikly do pletiva rostlinného, na př. při okopávání nebo při jiném poranění, způsobují, že rostlina reaguje tak nápadným bujením pletiv. Bakterie tyto nazvány *Bacillus* či *Pseudomonas tumefaciens*. Infekčními pokusy lze tyto rakovinné nádory na zdravých řepách vyvolati.

Cukrovka onemocnělá nádorovitostí je pro cukrovarnictví méně cenným materiálem. Obsahuje méně vody a její cukerná šťáva není tak čistá. Chorobné nádory obsahují cukr invertní. Tvoření nádoru vyžaduje mnoho živin, které jsou odnímány kořeni.

Gumosní bakteriosa řepy.

Při gumose počíná se řepa od konce kořene sevrkávati a černati. Bývá to tak koncem léta. Od dolejška ke středu řepy šíří se černošedé až černé zbarvení. Krk čili košťál řepy zustává zdravý. Také listy prozrazují známky choroby. Starší žloutnou a pak zhnědnou.

Na nervech zůstává pletivo listové nejdéle zelené. Nařízne-li se zčernalý kořen, vytéká z něho šťáva, která je lepkavá a která voní poněkud svatojanským chlebem. Stává se často, že teprve mezi uloženými řepami najdou hospodáři bakteriosní kořeny, ačkoliv s pole sklidili zdánlivě zdravé řepy.

Původci této gumosy jsou bakterie (*Bacillus Betae*, *Bacillus Bussei*). Z nemocné řepy lze je snadno vypěstovati. Bakterie v řepném kořeni rozkládají cukr a rozmnožují látku, která způsobuje černání řepy. Zjištěním určitých bakterií není ještě pravá příčina gumosy zcela vyšetřena. Velkou úlohu tu hrají nejspíše vlivy půdní, kterých je třeba, má-li dojíti k bakteriose. V půdách s přebytkem dusíkatých látek a v době sušší napadají bakterie řepu častěji. Fosforečná hnojiva otužují řepu proti gumose.

Gumosa řepy bývá rozšířena spíše ojediněle, takže neznačí přílišné nebezpečí při pěstování cukrovky nebo krmné řepy.

(Gumose podobá se hniloba cukrovky, způsobená bakterií jinak neškodnou, žijící ve vrchních vrstvách půdy a nazvanou *Bacterium Preisii*. Bakterie tato mění za chladného počasí saccharosu ve sliz.)

Žloutnutí listů řepných.

V červenci, v srpnu, nebo ještě spíše až v září objevují se na listech řepných žluté nepravidelné skvrny, které se stále šíří, až celý list zežloutne. Pletiva pozbývají napětí, list je jakoby zvadlý a klesá k zemi. Na zežloutlých listech lze pozorovati tu a tam průsvitné skvrny. V takovýchto listech žije v buňkách množství soudečkovitých bakterií (*Bacillus tabificans*).

V Čechách je tato choroba, žloutnutí listů, také rozšířena. Ale dosud nezpůsobuje tu tak citelné škody jako na př. v sev. Francii nebo ve Švédsku. Semeny z churavých řep se po 3 letech (ve 4. roce) choroba tato už nepřenáší.

(Bakterielní žloutnutí, které je přenosné, nesmí býti zaměňováno s podobným zjevem, t. j. s chlorosou, objevující se po vápnění nebo v půdách silně slínovitých.)

Strupovitost kořenů řepných.

Na kořenech objevují se někdy rozpukané jizvy, strupovitá místa nebo zase bradavičnaté tmavé výrůstky, které mohou splývati. Bradavičnatá pletiva se často oddělují, vznikají na povrchu

kráterovité vchlípeniny. Chorobě této říká se všeobecně strupovitost.

Podle toho, jak je nákaza silná, nebo jak vnější podmínky chorobu podporují, projevuje se onemocnění toto nestejně. Buď je skvrn málo tu a tam na povrchu, nebo je mnoho jizev splývavých a rozpukaných, jež jdou hlouběji do pletiva. Zdá se však, že každé toto strupovité onemocnění je způsobeno stejným parasitem, jímž je bakterie zvaná *Bacterium scabigenum.*

Je-li choroba tato vážněji rozšířena, je třeba dbáti čistoty při práci na zamořeném poli, aby se infekce neroznášela nářadím a pod. na sousední pole. Napadené rostliny a nakažené zbytky mají býti, pokud možno, odstraněny a zničeny. Semen ze zamořených polí nepoužívejme k setbě a na takových půdách nepěstujme aspoň tři roky řepu. Nejspíše vyskytuje se strupovitost na rostlinách nějak zeslabených. Proto správné pěstování je také obyčejně nejlepší hygienou.

3. Bakteriosy zahradních rostlin.

Hnědá hniloba rostlin křížokvětých.

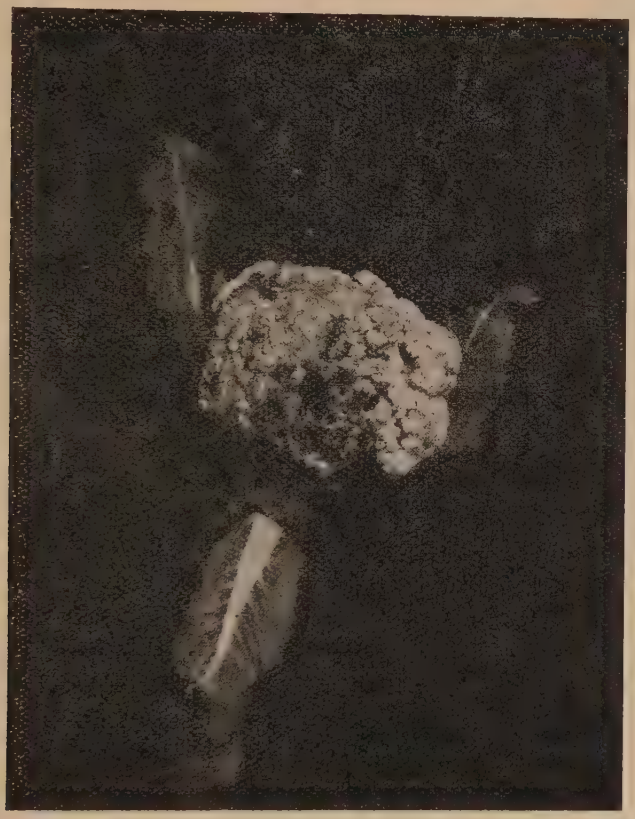
Bakteriosa či hnědá hniloba kulturních rostlin křížokvětých objevuje se na druzích z rodu *Brassica*, jako zelí, kapusta, květák, kedluben, řepka, polní kapusta čili vodnice a z rodu *Raphanus* na ředkvi. Na některých churavých druzích není nápadné poruchy. Až teprve prořízneme-li jejich kořen, vidíme, že je uprostřed zhnědlý, změklý. U jiných prozrazuje se choroba již na listech, které se na okrajích zbarvují žlutohnědě, při čemž nervy listu jsou temnější až černé. Také stonky někdy černají, což pokračuje rostlinou nahoru i dolů, až konečně je celá rostlina zasažena. Silně infikované listy žloutnou, vadnou a poněvadž voda nemůže cévami prouditi, schnou, jsou jako pergamen a klesají zvadlé k zemi.

Choroba tato pokračuje i na sklizených produktech ve sklepích, tak na hlávkách zelí, které se mění v houbovitou černavou hmotu, nebo na růžicích květákových, které na povrchu tu a tam černají. (Obr. 25.) Někdy jsou některé sklizené hlávky na povrchu zdravé, na průřezu pak vidíme, že jsou shnilé.

Bakterie, která chorobu způsobuje, nazývá se *Pseudomonas campestris*. Sídlem jejím jsou svazky cévní, které ucpává a pak dostává se z nich do sousedního pletiva. Přenašečem tyčinkovitých

bakterií těchto jsou nejspíše housenky. Nákaza šíří se však také vodními kapkami, infikovaným semenem ze zamořených míst, nářadím, mrvou a pod.

Na ochranu proti této bakteriose je třeba nemocné rostliny odstraňovati a páliti a netrpěti na poli křížokvětých plevel-



Obr. 25. Černá hniloba květákové růžice napadené bakterií Pseudomonas campestris. (Orig.)

ných rostlin, na něž choroba tato též přechází. Poněvadž bakterie *Pseudomonas campestris* dovede žíti několik roků v půdě, je radno při větší nákaze nepěstovati po delší dobu na dotčeném poli uvedených zelinářských rostlin a pole povápniti.

Kromě toho osvědčuje se v ochraně zahradních plodin moření semen, které se doporučuje i u této nemoci. Použíti tu můžeme buď sublimátu (1 *g* na 1 *l* vody, 10—15 min.), nebo for-

malinu (1 : 200, 15—20 min.), nebo uspulunu. Také nářadí použité na zamořeném poli má býti desinfikováno.

Při ukládání produktů na zimu dbejme toho, aby jen zdravé kusy byly vybírány.

Vadnutí okurek.

Choroba tato projevuje se nejprve tím, že listy najednou počnou vadnout, sklesají a odumírají. Velmi často čepel ani nezežloutne a vadne a odumírá za zelena. Vadnutí toto zachvacuje pak i celou rostlinu. Choroba pokračuje někdy tak rychle, že za 2—3 neděle po prvních znatelných příznacích následuje smrt celé rostliny. Tak bývají některé okurky receptivní k tomuto onemocnění.

Prořízneme-li u takové rostliny lodyhu nebo kořen, vystoupí z rány lepkavý sliz, který obsahuje nespočetné množství bakterií. Bakterie tato byla nazvána *Bacillus tracheiphilus*. V cévách ve dřevní části svazků jich bývá tolik, že ucpávají průchod cév, které pak nemohou vodu a živiny po rostlině rozváděti.

Vadnutí okurek není všude rozšířeno a neznamená vždycky veliké ztráty. Někdy však, na př. ve sklenících, dovede zničiti většinu okurkové úrody. Závisí to, jak se zdá, hlavně na životní síle rostliny a pak na přítomnosti hmyzu, který bakterie přenáší.

O c h r a n a podle toho přihlíží k boji proti hmyzu (mšice, křískové a pod.) a k zachovávání čistoty. Nože, kterými byla napadená rostlina sežezávána, očisťme hadrem smočeným v 2%ním lysolu nebo v podobné desinfekční látce. Vadnutí toto je zvláště nebezpečné za nižší teploty. Skleníková vyšší teplota je zadržuje.

Vadnutí rajských jablek.

Podobně jako u okurek může se vadnutí objevovati občas i u lilkovitých rostlin, jako jsou rajská jablka. Zpravidla propuká choroba náhle, listy za zelena zvadnou a klesají. Na průřezu lodyhou chorobné rostliny pozorujeme hnědé skvrny, a to nejen ve dřevě, ale i v dřeni a v kůře. Jemnější šťavnatější části se scvrkávají, později i lodyha hnědne a odumírá.

Sídlem této choroby jsou opět svazky cévní, které jsou vyplněny bakterií *Pseudomonas solanacearum*.

Ochrana řídí se tu stejnými pravidly jako při vadnutí okurek.

Měkká hniloba zelinářských plodin.

Hnědá hniloba zelí, kapusty, květáku a pod., způsobená bakterií *Pseudomonas campestris*, usmrcuje sice pletiva rostlin, avšak nevede k *rychlému* hnilobnému rozkladu. Rychlé hniloby, při níž se šťavnatá pletiva mění v měkkou kašovitou hmotu, je příčinou zpravidla bakterie *Bacillus carotovorus*. Parasit tento dovršuje buď zkázu po jiné bakterielní chorobě, anebo se objevuje samostatně a způsobuje tuto t. zv. měkkou hnilobu na zelí, kapustě, květáku, kedlubnech, dále na plodech okurek, melounů, rajských jablek, na kořenech mrkve a j. *Bac. carotovorus* působí rychle a rozkládá lodyhy, listy, plody v nepříjemně zapáchající hmotu.

Chorobě této zvláště propadají rostliny s těžkými plody (tykve, okurky, melouny), které spočívají na vlhké půdě. Je-li půda suchá, nezpůsobují tyto bakterie tak vážné škody.

Ochrana proti této hnilobě je tehdy správná, jestliže hledí změniti podmínky, které disponují rostlinu k této chorobě. To znamená udržovati dolejší části rostliny co možná v suchu a opatrně je zalívati. Jestliže propukla choroba za normálních okolností a nepokročila ještě příliš, pak poprašování rostliny u země směsí vápna, modré skalice a síry chorobu zadržuje. Poprašování toto opakuje se vícekrát za sezonu, takže pak lze mnohdy, na př. u okurek, prodloužiti vegetační činnost plodin.

U rajských jablek začíná tato choroba obyčejně na plodech ještě zelených, na nichž se prozrazuje bledými vodnatými skvrnami, pod nimiž pletivo měkne a zahnívá. U této rostliny přenáší chorobu nejspíš drobný hmyz. Proto boj proti hmyzu je také bojem proti této zhoubné hnilobě.

Hlenovitost hyacintů.

Zahradníci dobře znají cibule hyacintové, které jsou někdy změklé, jako uvařené a uvnitř změněné v žlutobílou, zapáchající kašovitou a slizkou hmotu. Onemocnění toto zvané h l e n o v i t o s t prozrazuje se často již na listech, které od špičky počínaje žloutnou, vadnou, při čemž i květenství zakrňuje. Hyacinty se silně dužnatými listy a velmi šťavnatými cibulemi jsou k této bakteriose náchylnější.

P ř í č i n o u hlenovitosti cibulí je bakterie *Pseudomonas Hyacinthi*, kterou lze nalézti v cibulích i v listech.

Na ochranu nutno se především postarati o vhodné vlastnosti půdy: dostatek vápna, odvodňování, kypření, desinfekce půdy. Kromě toho střídání plodin, třídění cibulí, oddělení zdravých od nakažených a uschovávání jich na vhodném suchém místě jsou hlavní pravidla této ochrany.

Boulovitost kořenů ovocných stromů.

Na kořenech různých ovocných stromů, nejčastěji jabloní, hrušní a třešní, vyrůstají, zvláště ve školkách, novotvary velmi různého tvaru a různé velikosti. Na zcela tenkých kořínciích mohou to býti jen zcela drobné hlízkovité nádorky o průměru několika milimetrů, upomínající na známé hlízky na kořenech motýlokvětých rostlin. Jindy na silnějších kořenech objevují se novotvary či tumory velikosti ořechu až pěsti. Vyroste-li tumor v hořejší části kořenového systému nebo na rozhraní mezi kořenem a kmenem, na t. zv. krku, bývá zpravidla větších rozměrů, třeba až jako dětská hlava. Novotvar zobrazený na třešni z Holovous (obr. 26.) měří 17×13 *cm*. Kromě boulovitosti projevuje se, u nás asi zřídka, choroba tato metlovitým vybíháním kořenových větví.

Obr. 26. Bakteriální tumor na třešni. (Z Holovous, orig.)

Příčinou boulovitosti kořenů, jež bývá také zvána rakovinou kořenů, jsou bakterie *Pseudomonas tumefaciens*, které popsal a chorobu tuto nejdříve vysvětlil washingtonský E. Smith.

Bakterie tyto udržují se asi v půdě, odkud mohou do rostliny vniknouti, anebo ve starých nálkách (tumorech). Od stromu ke stromu šíří se vodou, rouby, nástroji při prořezávání a štěpování stromů a hmyzem. Vnikají tedy bakterie do rostlinného těla ranou. Podrážděním s jejich strany vycházejícím dělí se velmi rychle buňky

nakaženého pletiva, takže někdy již za několik dní po nákaze počínají se objevovati známky mladých tumorů. Buňky obsazené bakteriemi neumírají, nýbrž jsou podníceny k dalšímu dělení. Tak vznikají novotvary, na něž spotřebuje rostlina mnoho stavebního materiálu, takže se tím stále víc vysiluje a konečně zakrňuje. Infikovaná pletiva vybíhají někdy v t. zv. infekční pruhy, které se šíří normálním pletivem po kořeni nebo po kmeni a jimiž bakterie postupují na různá místa a mohou pak vyvolati na některém místě bez infekce zvenčí nové druhotné tumory. Pro tento způsob šíření byla tato choroba srovnávána s rakovinou lidskou a zvířecí. Uvedený způsob šíření je také příčinou, proč operativní zakročení má tak málo vyhlídek na úspěch.

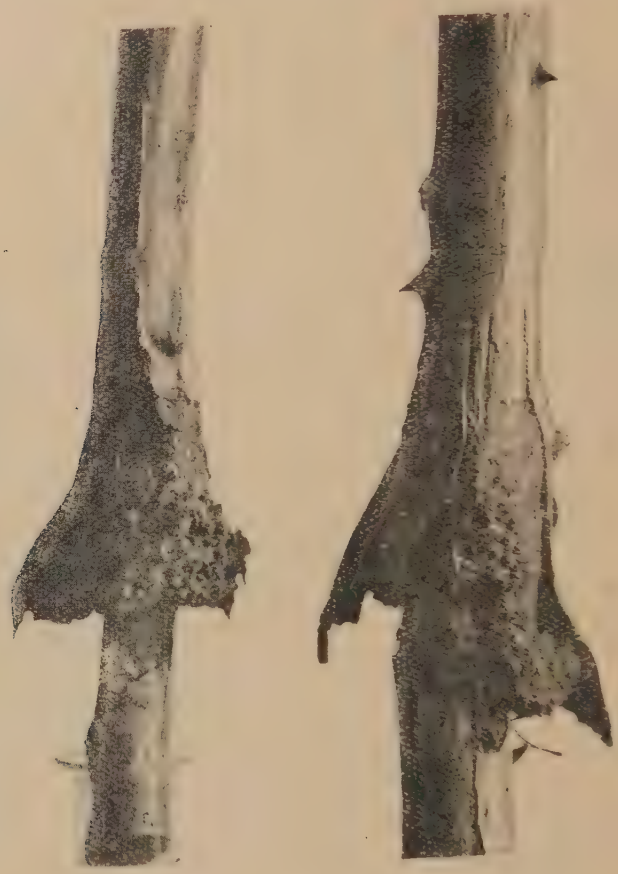
U ovocného stromoví jsou tumory nejvíce rozšířeny ve školkách, kde podložky jsou málo ošetřovány. S počátku se zdá, že rostlině neškodí. Následky se však později dostavují. Rostlina stále zůstává proti zdravé ve vývoji pozadu, zakrňuje, přírůstky jsou menší a menší, až při větší infekci stromek odumírá. Zakrňování snadno pochopíme, když vzpomeneme na to, jaké množství stavebního materiálu rostlina musí někdy obětovati na stavbu tumorů. Tumory zadržují ovšem také průběh živin a mohou vůbec výměnu látkovou porušovati.

Na *ochranu* proti těmto bakteriosám především třeba pamatovati na důležitost pravidelně a všeobecně prováděné péče o ovocný strom. Kromě čištění, natírání a postřikování stromu patří sem také vhodné hnojení. I když tyto zákroky nemohou ochrániti strom před infekcí bakterií *Pseudomonas tumefaciens*, mají přece veliký význam nepřímý pro hygienu stromu. Protože pak se bakterie tyto dostávají do rostliny nejspíše po poranění, je všecka péče směřující k tomu, aby bylo zabráněno, pokud jen možno, úrazu a poranění stromu, také ochranou proti chorobě. Je dobře pamatovati na to zvláště při roubování, přesazování, balení a pod. Vedle toho nutno všecky stromky churavé, které jsme snad nakoupili, odmítnouti. — Cesta bakteriím může býti otevřena do stromku i mrazem. Proto také ochrana proti mrazovým poruchám (vytápění sadů) je také ochranou proti boulovitosti kořenů.

Bakterielní tumory na ostatních rostlinách.

Rakovinné novotvary (tumory), způsobené bakterií *Pseudomonas tumefaciens*, objevují se na kořenech i lodyhách také na četných jiných stromech, keřích a okrasných trvalkách (perenách).

Známé jsou na př. na kmenech r ů ž í (obr. 27.), na nichž se tvoří pod korovými pletivy. Když tumor vyrůstá, kůra se trhá, třepí a odumírá. Všude ve vinorodných krajích vyskytují se občas tumory na kmeni r é v y v i n n é, u níž vyrůstají někdy v podobě boulovitých, dosti velkých novotvarů zrovna nad zemí. — Z kvě-



Obr. 27. Rakovina na kmeni šlechtěné růže. (Orig.)

tinářských kultur objevují se tyto bakterielní tumory poměrně nejčastěji na větvích i na kořenovém krku c h r y s a n t é m, kde dorůstají až velikosti jablka (obr. 28.). Části nad tumorem zakrňují a předčasně zacházejí. Bakteriosa tato může způsobiti, je-li epidemicky rozšířena, v květinářství dosti značné škody. — Kromě uvedených rostlin známe tuto bakteriosu ve formě více méně nápadných tumorů u meruněk, broskví, kdoulí, ořechů,

topolů, moruší, vrb, bříz, u chmele, bramboru, tabáku, rajského jablka, tuřínu a j. v. Všecky tyto rostliny mohou takto onemocněti a mohou býti prameněm další infekce.

Na ochranu proti této chorobě nelze dosud mnoho doporučiti. V malém u přístupnějších kultur, jako u chrysantém,

Obr. 28. Bakterielní tumor na chrysantémě. (Orig.)

mají býti nakažené rostliny co nejdříve odstraněny a zamořená půda má býti promíšena vápnem. Řízky z nakažených rostlin mohou snadno nákazu přenésti na zdravé kultury. Jinak platí i zde, že „čistota půl zdraví“.

Kromě tumorů způsobených bakterií *Pseudomonas tumefaciens* vyskytují se na rostlinstvu tumory ještě také vlivem jiných bakterií. Tak na větvích o l i v y uzlíčkovité, laločnatě rozbrázděné

Obr. 29. Tuberkulosá olivových větví (Bacillus Oleae) ze Splitu. (Orig.)

útvary způsobuje *Bacillus Oleae* (obr. 29.), na větvích l i m b y a b o r o v i c e a l e p s k é (Pinus halepensis) *Bacillus Pini*. Novotvary tyto dostaly také jméno „t u b e r k u l o s a“ větví.

III. Choroby mosaikové.

Vedle přenosných chorob, které na rostlinách způsobují bakterie a houby, seznamuje nás moderní fytopathologie se zvláštní skupinou chorob nakažlivých, v nichž se však dosud nepodařilo škůdce zjistiti. Příznaky těchto chorob jsou mnohdy velmi jemné a nejsou ještě úplně rozlišeny. Z hospodářských plodin jsou nejrozšířenější a nejvíce studovány na bramboru, pak na rajském jablku, na okurkách, tabáku, řepě a j. v. Jedním z nejčastějších příznaků je skvrnitost listů, při níž jsou na čepeli listové drobné žlutavé skvrny, nejvýš jen několik málo milimetrů velké. Podle toho

obdržely tyto choroby jméno „*mosaika*“. A poněvadž je mosaika tak častá u chorob tohoto rázu, možno pojmenování „choroby mosaikové“ rozšířiti na celou tuto skupinu přenosných chorob, i na ty, u nichž se skutečná skvrnitost listů vždycky neobjevuje. Jinak označují se tyto choroby také jako choroby degenerační nebo choroby „virusové“. Prvý název naznačuje, že nemoci tyto — zvláště u bramborů — jsou hlavní příčinou toho, čemu říkáváme degenerace. Jinak vyjádřeno: to že se brambory zvrhávají, jak hospodáři říkají, že zakrňují a výnos jejich že klesá, to není následek fysiologického stárnutí (degenerace), nebo snad jen následek nepohlavního rozmnožování bramborů, nýbrž toho příčinou jsou právě tyto mosaikové či degenerační choroby. Název choroby „virusové“ upozorňuje nás vlastně, že etiologie jejich není známá. Neznáme pravé příčiny těchto důležitých zjevů; zdá se jen, že příčina tato sídlí ve šťávě buněčné. Infekční tato látka je tak jemná, že se ji nepodařilo posavadními optickými přístroji určiti a že ji propouštějí i póry porculánového filtru v bakteriologii užívaného, neboť šťáva vylisovaná z mosaikové rostliny a prošlá tímto filtrem má ještě infekční sílu. Je zvykem takovouto jemnou, neznámou příčinu, která zaviňuje choroby tohoto druhu, nazývati slovem „*virus*“ (*contagium*). Snad tento „virus“ není ničím jiným, než ultramikroskopickým organismem dosud nezjistitelným.

Všeobecné příznaky mosaikových či degeneračních chorob.

Příznaky chorob mosaikových nejsou ještě přesně rozlišeny. Práce tato je tím nesnadnější, že jde o symptomy nezřídka velmi jemné, že se některé mohou objevovati odděleně, jindy zase společně na téže rostlině a že závisí na věku rostliny a na podnebních podmínkách. Tak na př. příznaky degeneračních chorob u bramboru jsou zřetelnější, čím jsou rostliny a jejich listy mladší. Jindy závisí příznaky na teplotě. Jsou méně zřetelné za teploty nižší, nápadnější za vyšší teploty vzduchu. (Rozdíly v symptomech na jaře a v horkém létě.) Někdy nejsou příznaky chorob mosaikových na rostlině vůbec patrny, ačkoliv je rostlina chorobná. Teprve nakazíme-li šťavou z této zdánlivě zotavené rostliny rostlinu skutečně zdravou, propuknou příznaky na této uměle infikované rostlině zcela zřetelně. Takovíto nenápadní rostlinní nositelé choroby jsou

nebezpečím pro zdravé kultury a činí ráz chorob mosaikových tím záludnějším.

Celkem však možno rozeznávati asi tyto druhy symptomů:

1. Zakrnělý vzrůst: Jednotlivé části rostliny zakrňují, je jich obyčejně stejný počet jako u zdravé rostliny, ale jsou menší; listy a lodyhy jsou tenčí a kratší („degenerace“).

Obr. 30. Mosaiková choroba švestky. (Orig.)

2. Skvrnitost: Na listech pozorujeme bledě zelené nebo žlutavé drobné skvrny, které se střídají se zelenými partiemi listu. Skvrny jsou někdy jen jako jemné tečkování listové čepele a jsou sotva patrné, jindy zase zcela zřetelné a lze je rozeznati zvláště v difusním světle, spíše než v přímém slunečním. Světlé části listu později často hnědnou a dříve odumírají. Skvrnitost vyskytuje se nejen na listech, ale i na květech a plodech (skvrnitost švestkových plodů (obr. 30.). Skvrnitost listů byla podnětem ku použití názvu „m o s a i k a“ a m o s a i k o v á c h o r o b a. Po prvé 1886 byla slovem tímto označena známá mosaiková choroba tabáku, která je velmi snadno

přenosná a kterou mohou přenésti plantážní dělníci na rostliny zdravé třeba jen znečištěnýma rukama s rostlin nakažených.

3. Chlorosa (infekční): Větší bledě zelené, žlutavé až bělavé skvrny, které se po čepeli šíří, zachvacují někdy celý list, který pak stejnoměrně zežloutne nebo až zbělí. V počátcích nemoci je takový list velmi pestře, mosaikově zbarven, později, když již je jednobarevný (žlutý až bílý), počne hnědnouti, schnouti a odumírati (albikace řepy, obr. 31., infekční chlorosa révy vinné, obr. 32.—34.).

4. Deformity: Kromě zakrnělého vzrůstu setkáváme se u degeneračních poruch velmi často s nějakou zrůdností, která arci nemusí býti vždycky příliš nápadná. Nejčastěji na listech. Listy chorobných rostlin mívají nerovný, kadeřavý povrch (kadeřavost), někdy až puchýřovitě zvlněný, kraje čepele bývají svinuty nahoru nebo dolů (svinutka), čepel bývá proti zdravé tuhá, křehká, drsná, s nádechem do bronzova, fialova, růžova, vzrůstem může býti chorobný list poněkud nesouměrný, čepele silně zúžené (u rajských jablek) a pod. Velmi často ústroje postižené předčasně opadávají (listy bramboru, květy rajského jablka) a konečně některé části lodyžních pletiv, zvláště lýka, hnědnou a odumírají (nekrosa lýka). Hlízy bramborové z rostliny stižené kadeřavostí někdy pukají.

Všecky tyto příznaky, mezi jejichž druhy ovšem není ostré hranice, mohou se objevovati na rostlinách v různých kombinacích. Diagnosa chorob těchto podle příznaků musí býti prováděna opatrně a pečlivě, aby nebyly zaměňovány některé symptomy degeneračních chorob se znaky fysiologických i jiných parasitních poruch. Tak na př. pouhé svinování čepele neznamená ještě svinutku, protože se listy mohou svinovati při jakémkoliv onemocnění, jímž je dotčena transpirace (bakteriosa stonku, kroužkovitost bramboru, nákaza houbou Rhizoctonia, Verticillium a j.). Listy kadeřaví také za nedostatku drasla. S mosaikou nebo chlorosou infekční nesmí býti zaměňováno p a n a š o v á n í listů různých ozdobných forem, které jsou v sadovnictví a květinářství oblíbeny jako dekorativní pro pestré listy (některé javory, jeřáby, brslen japonský, aukuba, abutilon a j.).

E t i o l o g i e mosaikových chorob zkoumá sice pletiva chorobných listů, v nichž objevuje nepravidelně vyvinuté části (palisádové pletivo) a rozvrat obsahu buněčného, zvláště zrn chlorofylových, avšak nejvíce všímá si infekčního viru. Ve šťávě získané z chorobné rostliny hledán skutečný škůdce. Mnoho pokusů bylo

vykonáno isolovati mikroorganismus a vypěstovati jej na živných půdách podle bakteriologických metod, avšak až dosud s nezdarem. Infekční virus může býti rychle zničen teplotou bodu varu, 80%-ním alkoholem nebo 4%ním formalinem a pod. Neztrácí však svoji infekční povahu, je-li zředěn na př. v poměru 1 : 1000.

Přenosnost pravých mosaikových chorob byla dokázána jak četnými umělými pokusy (na př. pomocí skleněných kapilár zabodaných do lodyh, nebo roubováním), tak v přírodě. Jakmile se virus dostane do svého hostitele, propuká choroba rychle a šťáva z ní získaná může opět nakaziti zdravé rostliny. K nákaze pak stačí někdy velmi nepatrné množství infekční látky. Sterilisovanými nůžkami, jimiž přestřiženy byly listové trichomy chorobné rostliny, nakažena byla rostlina zdravá, u níž opět nůžkami těmito trichomy odstřiženy. Tím spíše mohou býti choroby tyto přenášeny padajícím listím, trháním, prořezáváním, vazačskou prací, balicím materiálem a hlavně pak drobným hmyzem.

I hmyz, hlavně mšice, jest přenašečem mosaikových nemocí. Pro svinutku bramboru to bylo po prvé zjištěno r. 1920 (holandští badatelé B o t j e s, Q u a n j e r). Pokusy ukázaly, že zdravý brambor onemocněl v potomstvu svinutkou, jestliže naň byly přeneseny mšice, živící se před tím na bramboru, zachváceném svinutkou, že onemocněl mosaikou, jestliže naň byly přeneseny mšice s mosaikové rostliny, kdežto z každé rostliny na srovnání pozorované, na níž se živily zdravé mšice, vyrostlo zdravé potomstvo. Mšice, která na bramboru může tyto choroby přenášeti, je *Macrosiphum solani*, m š i c e b r a m b o r o v á, na této rostlině velmi hojná i m š i c e b r o s k v o ň o v á, *Myzoides persicae*. Přenašečem mosaikových chorob u rajského jablka a tabáku je m š i c e b r o s k v o ň o v á, ve sklenících molice *Aleurodes*. Hraje tedy při přenášení mosaikových nemocí hlavní úlohu hmyz, jmenovitě mšice. O plošticích, křescích, menších broucích a o jiném drobném hmyzu bylo již zčásti po této stránce také rozhodnuto; zdá se však, že jim v této věci nepřísluší tak velký význam jako mšicím. — Jen u několika málo rostlin bylo dokázáno, že mosaikové choroby mohou býti přenášeny semeny, tak u hrachu, bobu, komonice bílé, některých jetelů a snad u okurky.

Mosaikové choroby kulturních rostlin jsou h o s p o d á ř s k y v e l m i d ů l e ž i t é. Jsou téměř všude u nás, zvláště na bramborech, velice rozšířeny. Degenerační choroby bramboru mají za následek obrovské ztráty zvláště v Pošumaví, v severních a severo-

západních Čechách, na Slovensku a j. Jsou ovšem i jinde rozšířeny (střední a jižní Čechy, v Polabí na raných zemácích); poměrně méně na Českomoravské vysočině. Důležitost těchto chorob je zvláště patrna z toho, že tu jde o všeobecný pokles zdravotního stavu, čili o t. zv. degeneraci, která je hospodářům všude známá a která je přinucuje, že občas vyměňují svoji sadbu za jinou. Nemoci tyto jsou dědičné, přenášejí se na další potomstvo, takže velikost i kvalita sklizně stále víc a více klesá. Vyléčiti rostlinu jednou nakaženou není ani na jejím potomstvu možné. Víme-li tedy, že pokles zdravotního stavu bramborů není následek nepohlavního rozmnožování jejich, nýbrž rozšiřování, dědění a hromadění svinutkových a jiných podobných chorob, pak je patrno, že studovati tyto nemoci a věnovati jim důkladnou pozornost je pro praksi velice důležité. — Poměrně menší škody, pokud je známo, způsobují mosaikové choroby na ostatních rostlinách. Jsou však i u nich někde značné. Tak skleníkové kultury rajských jablek a okurek bývají jimi dosti poškozeny. Mosaiková choroba (infekční chlorosa) na révě vinné je velmi nebezpečná a způsobuje velké ztráty. U některých pak rostlin není ještě o hospodářském významu mosaikového onemocnění mnoho známo.

Hostitelů chorob mosaikových je velmi mnoho. Již dnes známo je z různých rodů a čeledí asi sto rostlinných druhů, na nichž se tyto choroby vyskytují. Z našich pěstovaných rostlin jsou to hlavně brambor, rajské jablko, tabák, okurky, řepa, chmel, fazol, bob, soja, réva vinná, salát hlávkový, špenát, hvozdík, slézovité rostliny, moruše, broskvoň, maliník, ptačí zob (Ligustrum), jasan, čilimník, křídlatec (Ptelea) a m. j.

Ze skupiny těchto dosud málo probádaných zjevů poukázáno bude toliko na choroby, které jsou u nás více známy a které jsou také pro naše zemědělství závažnější.

1. Degenerační choroby bramboru.

Svinutka. Příznaky pravé svinutky nejsou vždycky stejně nápadné. U rostliny, která byla nedávno nakažena, nebývají tak zřetelné. Je to hlavně svinování listové čepele, zvláště u hořejších listů, směrem vzhůru. Lístky takto stočené nabíhají do červena. U potomstva vypěstovaného z rostlin prvotně nakažených jsou příznaky zpravidla mnohem nápadnější a projevují se nejen v pozdějším létě, nýbrž již na počátku léta, a to na dolejších listech.

Je to opět svinování listů, při čemž se u jednotlivých lístků obě poloviny čepele kolem hlavního nervu tak přiklánějí k sobě, jako dva listy kolem hřbetu knihy, anebo se kolem tohoto nervu svinují kornoutovitě. Toto svinování přechází pak někdy na listy celé rostliny. Při tom celá nať zakrňuje a její lístky nabíhají do žluta (od špiček a krajů), nebo u některých sort do růžova, nebo do fialova a jsou tuhé a křehké. Kromě toho je svinutka vždycky doprovázena t. zv. nekrosou, t. j. hnilobou lýka v lodyze. Listy postižené svinutkou špatně odvádějí škrob, který se v nich hromadí. Tím, že se choroba tato dědí a přenáší na další generace, se stává, že rostliny jednou onemocnělé dávají v příštích letech sklizeň stále slabší. Hlíz tvoří se málo, jsou zakrnělé, méně škrobnaté a zasazeny vzcházejí nestejně. Svinutka je na našich kulturách bramborových velmi rozšířena, a to zvláště na některých sortách, jak se zdá, náchylnějších, jako na sortě Magnum bonum, Wohltmann, Industrie a j. Svinutku pozorujeme nejčastěji na půdách vlhkých a těžkých a za počasí chladnějšího, panuje-li zvláště v červnu. Proto byla někdy také, dokud se nevědělo, že mšice ji přenášejí, přičítána nízké teplotě (zachlazení).

K a d e ř a v o s t. Při kadeřavosti jsou listy nerovného, zkadeřavělého, drsného nebo svraštělého povrchu, při čemž se kraje nebo jen špičky listů ohýbají dolu. Listy mívají kratší řapíky, později žloutnou a zvláště dolení snadno upadají. Jejich čepel bývá poseta velmi drobnými tmavými tečkami, které dodávají listu kovově lesklý tón. Kadeřavost bramboru byla již častěji při pokusech přenesena roubem, a to jak mezi různými sortami bramborovými, tak mezi různými rostlinami lilkovitými. Také kadeřavost přenášejí s rostliny na rostlinu mšice. U nás není daleko tak rozšířena jako svinutka.

M o s a i k a. Choroba tato neprojevuje se celkem tak zřejmými příznaky jako předešlé. Na čepeli objevují se malé, bledé skvrny, a to na vrcholu rostliny a spíše až v druhém roce na potomstvu. Jinak rostliny jen málo chorobné mají lístky nepatrně zkadeřavělé a lesklé.

A u k u b o v á m o s a i k a. Příznaky této degenerační choroby bramborové jsou nápadnější než u obyčejné mosaiky. Jsou to větší žluté, okrouhlé skvrny, na čepeli ihned patrné. Při tom jinak list má rovný povrch. Choroba tato je v našich bramborářských krajích dosti rozšířena, zdá se však, že neškodí tolik jako předešlé. *Aukubovou* mosaikou byla nazvána proto, že list jí napadený po-

dobá se svojí pestrostí listu ozdobné zahradní rostliny, japonské aukuby (Aucuba japonica).

Podle výsledků nejnovějšího badání je těchto mosaikových chorob bramboru ještě více. Nejsou však dosud u nás dostatečně rozlišovány.

Ochrana bramboru proti chorobám degeneračním.

Poněvadž si mosaikové choroby, či t. zv. degenerace bramboru, vyžadují u nás na kvantitě i kvalitě bramborové sklizně obrovské ztráty, je velice důležité, aby v hospodářství bylo dbáno ochrany proti těmto chorobám tak, aby zanedbaný zdravotní stav této cenné plodiny byl opět zlepšen. Je to tím důležitější, ježto se zdá, že náchylnost k těmto chorobám i u sort, považovaných za vzdorné, stoupá. Protože jsou degenerační choroby bramboru přenášeny z nemocné rostliny na zdravou mšicemi, mohlo by se zdáti, že bojem proti tomuto hmyzu na bramborových polích mohli bychom chrániti kultury i proti těmto nemocem. Použití insekticidních látek bylo by výhodné na poli dosud zdravém. Avšak důkladné postřikování rostlin nelze dobře provésti, protože sotva u všech kultur zasáhneme všecky nejdolejší listy, zvláště na vlhkých půdách, kde zpravidla listy leží na samé zemi. A právě tyto dolení listy bývají sídlem mšic. Vrcholky rostlinné, které rychle rostou, také nelze vždycky zcela snadno zabezpečiti proti mšicím.

Při ochraně bramboru nesmíme především zapomínati, že se choroby degenerační rozšiřují hlízami z nemocných trsů. Proto je nutno, aby hlízy sadbové byly zaručeně zdravé. Není vždycky třeba hledati tuto zdravou sadbu v cizině, nebo v jiném kraji. Cizina neposílá za hranice vždy to nejzdravější zboží. Každý hospodář na svém bramborovém poli, pokud není až příliš těmito chorobami zamořeno, může si opatřiti dobrou sáď výběrem (individuelním). Je-li některá z degeneračních nemocí málo rozšířena, označíme na poli toliko trsy chorobné nebo podezřelé. Oddělenou sklizeň z nich zužitkujeme a k sadbě použijeme jen sklizně zdravé, jejímuž uložení přes zimu věnujeme zvláštní péči. Jsou-li však nemoci tyto více rozšířeny, označíme na poli jen trsy zdravé, u nichž nepozorujeme zřejmých známek chorob mosaikových a z nich jedině volíme hlízy k příští sadbě. Takovýmto přísným výběrem, který může býti ochranou i před jinými chorobami, můžeme omeziti „degeneraci“ bramborů již za málo let na nejmenší míru. Celé toto

opatření směřuje k tomu, věnovati důkladnou péči bramborům sadbovým, což je vlastně nejdůležitější pravidlo této ochrany. Hospodář, který snad nerozeznává dobře tyto degenerační choroby, měl by si dáti kulturu, z níž chce vzíti sadbu pro příští rok, prohlédnouti odborníkovi a podle jeho rady výběr zaříditi. Všeobecná polní inspekce bramborových kultur sadbových byla by i u nás po této stránce prospěšná.

2. Mosaikové choroby zahradních rostlin.

Mosaika okurek. U okurek skleníkových i na poli mohou se objeviti na listech velmi drobné žlutavé nebo žlutozelené skvrny, takže list je pak buď celý nebo jeho část jemně skvrnitý. Poněvadž je pletivo v místech temně zelených poněkud silnější, je povrch čepele vrásčitý, až mírně zkadeřavělý. Objeví-li se tyto příznaky mosaiky na mladších okurkách, jsou škody větší, protože rostliny rychleji zakrňují a odumírají, než onemocní-li rostliny starší. U rostlin vážněji nemocných objevují se příznaky této mosaiky i na okurkových plodech, které jsou rovněž skvrnité a povrchu poněkud vrásčitého, bradavičnatého.

Obr. 31. Cukrovka postižená albikací. (Fotogr. † Vlad. Smolák).

Také o mosaice okurek je známo, že ji přenáší drobný hmyz, hlavně mšice. Někdy nemusí býti tohoto hmyzu ani příliš mnoho; stačí jen několik mšic, kterých si zahradník ve skleníku ani nepovšimne, aby choroba se šířila z rostliny chorobné na zdravou.

Mosaika rajských jablek. Podobné příznaky známy jsou i na listech rajských jablek, zvláště skleníkových. Příznaků různých může se tu však objevovati více, takže je možno,

že tu nejsou ještě všecky mosaikové choroby přesně rozlišeny. Nejčastěji se objevují na listech žlutavé skvrny větší nebo menší, jindy se okraje listů zkrucují, čepel zakrňuje a pod. Čím listy jsou mladší, tím zřetelnější příznaky a tím vážnější choroba.

Obr. 32. Mosaika révy vinné (na dolejším listě stadium počáteční). Orig.

Na ochranu proti těmto mosaikovým chorobám kultur zvláště skleníkových třeba dbáti co největší opatrnosti a čistoty při zacházení s rostlinami churavými (desinfekce nástrojů). Rostliny nemocné je nejlépe isolovati, anebo je u země uříznouti a nechati uschnout. Suché nejsou již nebezpečím pro přenesení nákazy. Protože pak nákazu přenáší drobný hmyz, je vykuřování skleníků (na př. skleníkovým raditem od fy Rademacher v Karlíně) důležitou ochranou. K ochraně patří ovšem též poučování zahradnické-

ho personálu, aby se naučil choroby tyto rozeznávati a věděl, jak s nakaženými rostlinami zacházeti.

Infekční mosaikové choroby mohou se ovšem objeviti i také na jiných zahradních rostlinách. V té věci je pak nejlépe hlásiti každý nový případ ústavu nebo stanici pro choroby rostlin.

Mosaika malinovníku je v našich zahradách velmi rozšířena. Prozrazují ji drobné žluté skvrny na listech.

3. Mosaikové choroby na řepě.

Mosaika listů. Někdy bývají starší i mladší listy řepné nenápadně kropenatě zbarveny, při čemž se na čepelích objevují velmi drobné žlutavé skvrny patrné zvláště v prohledu. Tato mosaika listů vyskytuje se občas i na řepě semenici. Napadená řepa nevytvořuje nikdy tak velký kořen a semenice nikdy tolik semen jako řepy zdravé. Má se za to, že tuto mosaiku přenášejí mšice.

Obr. 33. (Mosaika). Infekční chlorosa na révě vinné (pokročilejší stadium). Orig.

Albikace. Na řepných polích jsou tu a tam známy exempláře řep, jejichž některé listy jsou buď z poloviny nebo celé světlé, žluté nebo až úplně bílé. (Obr. 31.) Tyto bělavé listy jsou z dálky na poli mezi ostatními normálními rostlinami nápadné. Choroba tato, zvaná albikace (albus = bílý), je již dávno známa, ne však zcela vysvětlena. Jak z některých pozorování patrno, jde tu opět o nějaký „virus", který se rostlinou šíří, rozrušuje chlorofylová zrna a který může býti usazen i v bulvě řepné, tedy v místech chlorofylu prostých. Albikace řepná nebývá hromadně rozšířena a neznamená také hospodářsky velké ztráty.

4. Mosaika révy vinné.

Na révě vinné známa je u nás mosaika, která způsobuje na některých zvláště náchylných sortách révových velké škody. Prozrazuje se na listech nejprve tím, že nervatura žloutne (na rozdíl od fysiologické chlorosy v silně alkalických půdách, při níž list jen slabě žloutne, ale nervatura zůstává temně zelená); později, nebo současně s tím zežloutne část čepele. Žloutnutí pokračuje, ale ne stejnoměrně, jako při albikaci řepné, nýbrž mosaikovitě, takže list je pestrý, kropenatě zbarven (obr. 32., 33.). Rozrušování zeleného barviva v listu pokračuje stále víc a více, na pestrých listech převládají partie žlutavé až konečně v posledním stadiu choroby jsou listy celé žluté až skoro běložluté, zakrnělé, větve rovněž zakrnělé, přitisklé ke kmeni (obr. 34.). Na konec pak počnou tyto churavé listy hnědnout, usychat a celý keř na to odumírá. Zpravidla ve 3—4 letech po prvních příznacích churavé keře zacházejí.

Obr. 34. Mosaika révy vinné. (Stadium velmi pokročilé). Orig.

Mosaika révy vinné není rozšířena všeobecně, je však tam, kde se vyskytla, velmi nebezpečná, takže bylo nutno na př. na jedné z mělnických vinic pro tuto chorobu velké části kultury révové zrušiti.

IV. Choroby způsobené houbami.

Nejvíce chorob rostlinných způsobují houby. Tělo hub skládá se nejčastěji z jemných nitkovitých vláken (hyfy), která jsou buď zcela volná nebo se spolu splétají. Pokud jsou tato vlákna volná, zoveme je *mycelium*. U vyšších hub zůstávají myceliová vlákna pod zemí a nazývají se podhoubí. Z nich vyvinují se po čase nadzemní útvary plodnicové, kterým lid říká „houby".

Houby nejsou svou výživou rostliny samostatné. Nemajíce chlorofylu, nedovedou si opatřovati organické látky tak, jako rostliny zelené. Nedovedou z kysličníku uhličitého, který je ve vzduchu, získávati uhlík, jenž je základním prvkem každé ústrojné látky. Houbám je kysličník uhličitý nepřístupný, nemohou jej asimilovati jako vyšší rostliny zelené. Ústrojné látky opatřují si houby jinak. Vyhledávají je tam, kde jsou již připraveny rostlinami zelenými. Po té stránce rozeznáváme mezi houbami dvě životní skupiny: 1. Houby jedné skupiny živí se z odumřelých ústrojných látek a nazývají se saprofyti, způsob jejich života saprofytismus. 2. Do druhé skupiny patří houby, které žijí či cizopasí na živých ústrojných látkách. To jsou houby cizopasné či parasitní (parasitismus). Parasitní rostlina žije na povrchu nebo uvnitř živého organismu, odnímá mu potravu a sama mu žádných výhod neposkytuje. Tím, že mu odnímá potravu, liší se od rostlin, které se usazují rovněž na povrchu nebo uvnitř jiného živého organismu, ale potravy žádné z něho neberou.

Rostliny, z nichž parasiti žijí, nazývají se živitelé či hostitelé. Parasiti poškozují svého živitele nejčastěji dvojím způsobem: 1. odnímají mu potravu, 2. vylučují do jeho těla jedovaté látky. Tím ohrožují nebo docela ničí život napadené rostliny, což při plodinách kulturních je pro člověka spojeno nezřídka s velkými ztrátami. Všecky choroby rostlinné, které jsou způsobeny parasity, nazývají se choroby parasitární.

Život parasitních hub není stejný. Některé houby nebyly v přírodě jinak nalezeny, než jako cizopasníci. Jsou to t. zv. praví (obligátní) parasiti. Patří k nim rzi. Jiné houby mohou vésti život parasitický i saprofytický (t. zv. fakultativní parasiti). Cizopasí na živých rostlinách, ale po jejich smrti mohou žíti i z jejich odumřelých látek (mnohé vřeckaté houby na listech: *Polystigma*, *Rhytisma*, *Gnomonia* a j.), nebo se usazují na

odumřelých částech rostlinných a jimi vnikají dále do živých ústrojů (*Nectria* a jiní parasiti stromů). Praví parasiti vnikají i do zdravé neporaněné rostliny a způsobují v ní onemocnění (rzi, některé sněti, námel atd.). Ale i u nich je třeba k nákaze určitých podmínek. Mnohé parasitní houby mohou nakaziti rostlinu jen tehdy, dostane-li se jejich výtrus do rány nebo do odumřelého pletiva (p a r a s i t i r a n, str. 163.), nebo je-li živitel dříve vnějšími vlivy zeslaben. O vzniku zvláště takových chorob rozhoduje d i s p o s i c e rostliny. (Str. 10.). Mezi pravými i fakultativními parasity není ostré hranice, jako jí není ani mezi parasity a saprofyty.

Podhoubí choroboplodných hub žije na povrchu nebo uvnitř rostliny.

Podle toho rozeznávají se tyto tři druhy houbových parasitů:

1. P a r a s i t i p o v r c h o v í. Podhoubí jejich vyvíjí se na povrchu rostlinných ústrojů, nejčastěji na povrchu listů; jeho krátké větévky prorážejí tu a tam blánu pokožkových buněk a rozšiřují se na konci ve zvláštní ssavé ústroje, t. zv. h a u s t o r i e, jimiž čerpají z hostitelových buněk všecky potřebné živiny. K povrchovým parasitům patří houby ze skupiny p a d l í (*Erysiphaceae*), jako je padlí jabloňové, růžové, chmelové, padlí révy vinné a pak houby z rodu *Exoascus*.

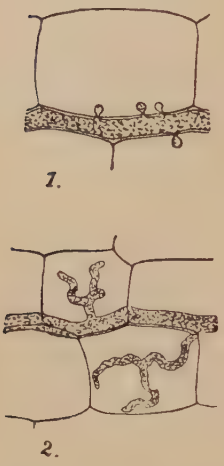
2. P a r a s i t i m e z i b u n ě č n í. Houbová vlákna vyvíjejí se uvnitř ústrojů rostlinných v prostorách mezibuněčných a odtamtud vysílají tu a tam haustorie do vnitra buněk a to velmi často přímo k jádru. Mezi parasitními houbami je mezibuněčných parasitů nejvíce. Jsou to pravé plísně (plíseň bramborová, peronospora), obilné rzi, václavka atd.

3. P a r a s i t i v n i t r o b u n ě č n í. Žijí uvnitř buněk živitelových. Podhoubí mají namnoze velmi zakrnělé. C h y t r i d i a c e a e (*Olpidium Brassicae*, *Chrysophlyctis*), P l a s m o d i o p h o r a.

Podhoubí cizopasných hub šíří se v těle hostitelově někdy velmi rychle a to zvláště tehdy, postupuje-li jeho svazky cévními. Haustorie, které vnikají blanami buněčnými do vnitra buněk a z nich ssají potravu, jsou velmi rozmanitého tvaru. Mají podobu malých stopečkatých koulí (plíseň bělostná, *Cystopus*), jindy krátkých prstovitých výčnělků, nebo jsou rozvětveny v dlouhá a četná vlákna. (Obr. 35.) Velmi často vyhledávají haustorie jádra živi-

telových buněk, je obklopují a vyssávají. (U rzí.) Do buněk dostávají se enzymem, kterým si rozpouštějí blány buněčné.

Změny zaviněné choroboplodnými houbami na rostlinách jsou též velmi rozmanité. Při mnohých chorobách odumírá pletivo houbou napadené brzy po nákaze. Z toho vznikají na rostlině skvrny žlutavé, hnědé, šedé až černé. Zbarvováním chorobného pletiva končí obyčejně parasitismus houby. V některých případech žije houba v rostlině a nezpůsobuje na ní žádných patrných změn; až teprve konec choroby prozrazuje se usycháním rostliny. Ale změny, jež na svém živiteli způsobují parasitní houby, jsou často velmi nápadné; napadené rostliny bývají ve vzrůstu a ve tvaru pozměněny. Každému je známo, že chorobná rostlina nebo její části bývají vlivem houby znetvořeny. Na rostlinách povstávají nejrozmanitější abnormální výrůstky, zkřiveniny, rakovinné nádory, hálky, čarověníky atd.



Obr. 35. 1. Mezibuněčné podhoubí plísně bělostné (Cystopus) s kulovitými haustoriemi. 2. Rozvětvené haustorie rodu Peronospora.

Choroboplodné houby možno rozděliti na houby nižší (*Phycomycetes*) a na houby vyšší, k nimž patří houby stopkovýtrusné (*Basidiomycetes*) a vřeckaté (*Ascomycetes*). Skupina nejnižších hub, hlenky, nemají pro pathologii rostlin velkého významu, protože není jisto, nepatří-li dva parasiti, mezi hlenkami uvádění, ke skupině hub nižších.

Nejvíce nemocí na kulturních rostlinách v polním hospodářství způsobují ze stopkovýtrusných sněti, rzi a z nižších hub některé plísně. Mezi vřeckatými houbami převládají škůdcové stromů ovocných a lesních.

1. Hlenky (*Myxomycetes*).

Houby tyto jsou v systému rostlin nejnižšími organismy. Celé jejich tělo v době vegetativního života jest jen shluk živé protoplasmy a to protoplasmy nahé, bez blány buněčné. Tato okolnost a ještě jiné znaky jsou příčinou, že se hlenky považují za přechodní tvary mezi říší rostlinnou a živočišnou. Byly také již nejednou zařaděny mezi nejnižší živočichy. Hlenky vyskytují se na odumřelých nebo na odumírajících organických látkách; najdeme je na

polích na zetlívajících zbytcích rostlin, v lesích na spadlém listí, na hromadách třísla a pod. Podobají se beztvárnému slizu nebo hlenu, odtud jméno — a jsou rozmanitě, často živě zbarveny. Jsou žluté, oranžové, červené, šedé.

Má-li se hlenka, jako nahá protoplasma plasmodium zvaná, rozmnožovati, vytvoří plodnici, v níž se vyvine množství výtrusů. Uvolněné výtrusy, opatřené blanou, prasknou, a z nich vystoupí brvou opatřená protoplasma. Ta po krátké době ztrácí svoji brvu a pohybuje se nyní jen plasmatickými výběžky (pseudopodiemi) jako nějaká amoeba, které se úplně podobá. Více těchto amoeb seskupuje se později dohromady ve shluk nahé protoplasmy, v plasmodium.

Z hlenek je známo jen velmi málo hub, které cizopasí na kulturních rostlinách. Je to *Plasmodiophora Brassicae*, způsobující nádorovitost kořenů křížokvětých rostlin a *Spongospora subterranea* na hlízách bramborových. Je však pravděpodobné, že obě tyto houby patří spíše ke skupině hub *Chytridiaceae*, jimž se v mnohém velmi podobají.

Obr. 36. Plasmodiophora brassicae na kořenech kapusty růžičkové. (Orig.)

Nádorovitost kořenů rostlin křížokvětých.

Choroba tato je na pěstovaných zeleninách z rodu *Brassica* jednou z nejrozšířenějších, je kosmopolitická, vyskytuje se na celé zemi. Z kulturních rostlin nejčastěji napadá kedluben, kapustu, zelí, květák, kteréžto odrůdy všechny patří k druhu *Brassica oleracea*. Vedle toho vyskytuje se též na řepce, vodnici, tuřínu a na divokých rostlinách křížokvětých, jako na pastuší tobolce, hořčici, lničce, ohnici atd.

Chorobu tuto lze snadno poznati. Na kořenech vytvořují se velmi nepravidelné a různě velké nádory, které upomínají mnohdy

na novotvary při lidské rakovině. (Obr. 36.) Na zelí, kapustě jsou až jako pěst velké, na tuřínu, ředkvi, vodnici obyčejně menší, perličkovité. Prořízneme-li některý nádor této kulturní rostliny, spatříme pod drobnohledem, že četné buňky parenchymatického pletiva vyplněny jsou spoustou kulovitých tělísek, tak jak to znázorňuje fotografie mikroskopického preparátu. (Obr. 37.) Jsou to výtrusy houby zvané *Plasmodiophora Brassicae*. Zůstanou-li po sklizni zbytky chorobných rostlin na poli, zahnívají, a kulovité výtrusy dostanou se z rozrušeného pletiva do půdy. V příštím roce pak mohou amoeby z výtrusů vzniklé nakaziti znovu setbu a to mladou nebo i ve věku pozdějším. V buňkách živitelových spojí se amoeby, až vyplní buňky hustou a kalnou protoplasmou. Později rozpadne se tato nahá plasma parasitova v kulovité výtrusy.

Obr. 37. Plasmodiophora Brassicae. Řez kořenovým nádorem kapusty. Parenchymatické buňky se zralými výtrusy. (Orig. N.)

Plasmodiophora způsobuje na kulturních rostlinách dvojí škodu. Dráždí rostlinu k vytvořování abnormálních nádorů, které znetvořují rostlinu, že není ani k potřebě. Pak poškozuje nepřímo i vývoj nadzemních orgánů, listů. Živné látky proudí totiž zvýšenou měrou do kořenů, kdež jsou spotřebovány na stavbu nádorů, následkem čehož nedostává se listům přiměřeného množství stavebního materiálu. Napadené kořeny později hnijí a kašovitě se rozkládají.

O c h r a n a. Přímé prostředky proti této chorobě jsou sotva možné. Zato třeba proti této nebezpečné chorobě bojovati nepřímo. Nejprve je nutno semeno zelinářských rostlin před setím mořiti.

Dobře se k tomu hodí uspulun, jejž obdržíme v drogeriích, nebo u fy A. Veselý ve Znojmě. 5 gramů uspulunového prášku rozpustí se ve dvou litrech vody a v roztoku mořímе semeno 1 hodinu. Nato tekutinu slejeme, semena necháme rozložena na papíře na vzduchu (nikoliv na slunci) oschnout a můžeme je pak hned vysíti. Použité nádoby nutno dobře vyčistiti, protože uspulun je jedovatý preparát.

Kromě moření semen možno desinfikovati také půdu na př. v pařeništích nebo v korýtkách. K desinfekci této používáme buď uspulunu nebo formalinu. Půl gramu uspulunového prášku počítá se asi na jeden kilogram půdy. Přiměřené množství uspulunu se před setím se zemí dobře promísí. Při formalinové desinfekci vlejeme dva až tři litry prodejného formalinu do 100 litrů vody. Touto směsí postřikujeme nebo kropíme půdu před zasetím zmíněných zelinářských rostlin a to aspoň 14 dní před setím. Počítáme při tom nejméně pět litrů uvedené směsi na jeden čtverečný metr.

Po sklizni nutno všechny košťály sebrati a spáliti. Nakažené zbytky nesmějí nikdy přijíti do kompostu. Na zamořených polích nemá býti aspoň tři roky žádná křížokvětá rostlina pěstována a půda má býti silně vápněna. Je dobře také vsypávati vápno do důlku k vysazovaným rostlinám. Chorobu může přenášeti i ohnice i hořčice. Boulovitost kořenů může býti zavlečena také chlévskou mrvou, jestliže jsme krmili dobytek zbytky nakažených rostlin. Umělá hnojiva, zvláště ta, která obsahují více volných kyselin (superfosfát), plasmodioforu podporují. Zato se dobře osvědčuje Thomasova struska nebo kainit. Zamořená pařeniště po odstranění půdy, kterou důkladně promísíme vápnem, desinfikujme 1%ním formalinovým roztokem a teprve po 14 dnech naplňme je čerstvou zemí.

Plasmodiofora se udržuje zvláště tam v krajích zelinářských, kde v půdě není dost vápna, kde se plodiny v osevním postupu správně nestřídají a kde půda není dostatečně odvodněna. Ale ani v malých zahrádkách nebývá vzácností.

Chorobu tuto roznášejí také žížaly. Již proto také není radno nechávati zbytky po sklizni na poli, protože se žížaly na jaře do hnijících zbytků zvláště rády nastěhují.

Korkovitá strupovitost hlíz bramborových.

Strupovité hlízy bramborové jsou v našich bramborářských krajích velmi rozšířené. Jméno strupovitost neoznačuje však určitou chorobu. Různých parasitů způsobujících strupovitost je

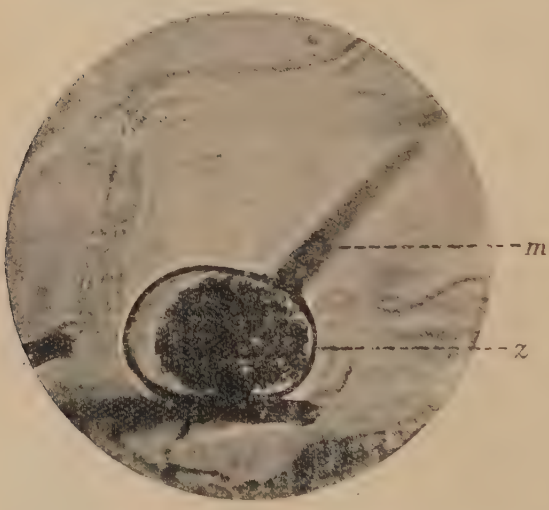
více. Méně rozšířená, u nás však známá, je korkovitá či hlenková strupovitost. Na mladých hlízách pozorujeme bělavé, později tmavé kuželovité bradavičnaté výrůstky, na nichž se pokožka trhá. Pod ní se pak pletivo rozpadá v jemný hnědý prach, který časem odpadává, takže v těch místech vznikají okrouhlé, kraterovitě vpadlé skvrny.

Pod mikroskopem přesvědčujeme se, že tento prach jsou hromádky spor, které se uvolňují a které se dostanou snadno do půdy, v níž může býti nakažena opět sadba příští. Parasit tento nazývá se *Spongospora subterranea*. Daří se mu zvláště v neodvodněné, vlhké půdě.

Na ochranu doporučuje se hlavně síření půdy, podobně jako proti obecné strupovitosti (viz toto). Výhodné je také pohnojení pole asi 14 dní před sázením síranem čpavkovým a vápnem. Jinak dbejme, aby pole bylo řádně odvodněné.

2. Chytridiaceae.

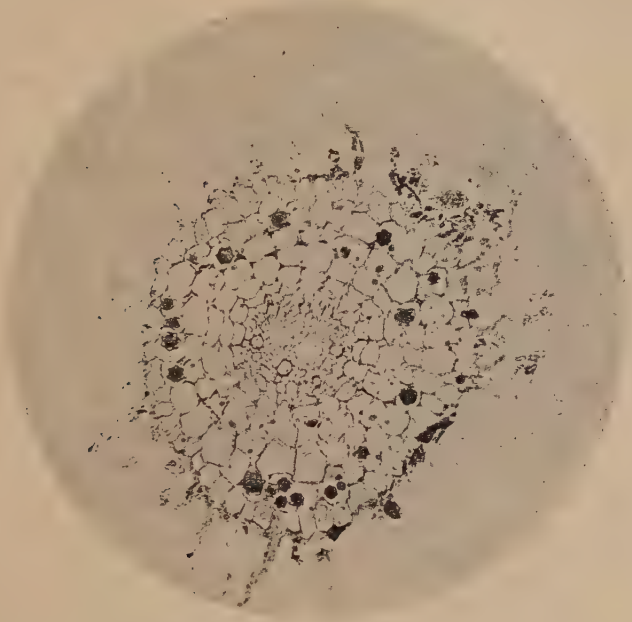
Členové této skupiny hub, nejjednoduššich z hub nižších (Phycomycetes), jsou většinou parasiti vnitrobuněční. Celé jejich tělo, zpravidla více méně kulovité, žije uvnitř v hostitelově buňce. Jen zřídka vytvořují haustoria, nebo zakrnělé mycelium. Výtrusy se tvoří přímo (nepohlavně) z vegetativního těla, které pak jako t. zv. sporangium obsahuje množství rejdivých výtrusů. Často se celé vegetativní tělo houby rozpadá ve více sporangií, která bývají v pravidelných řadách seskupena a tvoří tak dohromady t. zv. kupku výtrusnic (sporangiosorus). Kromě toho jsou známy u *Chytridiacei* t. zv. spory trvalé (cysty), v nichž



Obr. 38. Olpidium Brassicae v kořenovém pletivu mladé kapusty, *z* zoosporangium (výtrusnice) s výtrusy, *m* vyprazdňovací lácka, jíž vycházejí výtrusy z výtrusnice. (Orig. N.)

celé houbové tělo, opatřené silnější laločnatou nebo hvězdovitě zdobenou blanou, přečkává nepříznivou dobu zimy, sucha a pod.

Chytridiaceae jsou velmi rozšířeny. Žijí jednak jako vodní na řasách, vodním hmyzu a nálevnících, jednak jako suchozemské v půdě, odkud napadají kořeny četných kulturních i divokých rostlin. Žijí pak ve vláscích kořenových, v kořenových větvích,



Obr. 39. Asterocystis radicis v kořeni prosa. Příčný řez kořenem. V jeho buňkách hvězdicovité trvalé výtrusy houby. (Orig. N.)

v hlízách, v lodyze i v listech, způsobujíce nezřídka zbytnění, hypertrofie infikovaných ústrojů. Mezi *Chytridiacemi* je několik závažných parasitů velkého významu hospodářského. Z chorob kulturních rostlin jsou jimi zaviněny hlavně rakovina bramborů, padání klíčních rostlin a rakovina vojtěšky.

Padání klíčních rostlin.

Mladé klíční rostlinky zelné, kapustové, brukvové, květákové a jiné příbuzné pod dělohami hnědnou, zčernají a jako zlomené se ohýbají a odumírají. Zahradníci říkají, že rostliny „padají". Příčinou tohoto padání často v pařeništích se vyskytujícího je

houba *Olpidium Brassicae*. Klíční rostlinky zelí napadá *zpravidla ve velkém množství*. Tělo tohoto parasita je jen kulovitá buňka (t. zv. *zoosporangium*), lahvovitě protažená v krátké podhoubové vlákno. (Obr. 38.) Z tohoto vlákna vyjdou později obrvené výtrusy a nakazí novou rostlinku nebo sousední buňky téže rostliny. Trvalé spory, které se z nakažených rostlin dostaly do půdy, mohou opět nakaziti příští setbu. — Prostředků přímých proti padání klíčních rostlin neznáme. Tolik je jisto, že vývoj této rozšířené choroby je podporován příliš hustou setbou, vlhkem a nedostatkem vzduchu. Proto v pařeništích velmi často rostliny po silnějším zalití náhle padají, zvláště není-li postaráno o důkladné větrání. Padání mladých rostlin mohou způsobiti ještě také jiné houby, zvláště rod Pythium (str. 40.).

Obr. 40. Pythium de Baryanum. *m* zvětšené podhoubí. *a* mladá výtrusnice. (Dle Hesse.)

Spála lnu.

V kořenech různých divokých rostlin i některých kulturních, na př. lnu, žije houba *Asterocystis radicis*. Napadená rostlinka pak brzy v mládí odumírá a padá. Nejschopnější k nákaze je rostlina ve 3. týdnu po vyklíčení (dočasná disposice). Vedle toho cizopasí v mladém prosu, ředkvi, vojtěšce, jeteli a v četných plevelnatých rostlinách. Podobá se celkem předešlé houbě. V kořenových buňkách vytvořuje kulovité nebo elipsoidní trvalé výtrusy, jejichž blána je hvězdicovitě na povrchu ztlustělá. (Obr. 39.) Odtud odvozeno

je jméno houby. (*Aster* = hvězda, *cysta* = trvalý výtrus, *radix* = kořen.) Parasit tento je u nás znám z kořenů prosa.

Rakovina bramboru.

Pro bramborové kultury není nebezpečnější choroby nad rakovinu. Ještě před válkou nebyla choroba tato u nás známa. Teprve v r. 1915 na podzim byla po prvé rakovina na bramborových hlízách nalezena u Šluknova. Od té doby rozšiřuje se přes rázná opatření ochranná v různých pohraničních krajích naší republiky, takže dnes jsou zamořeny vedle šluknovského okresy rumburský, warnsdorfský a ohroženy pohraniční kraje téměř celých severních Čech. Kromě toho objeveno v r. 1923 nové stanoviště rakoviny na Hlučínsku, odkudž jsou ohroženy nebo již zamořeny okresy Mor. Ostrava, Frýdek, Jablunkov, Místek, Frenštát, Nový Jičín, Klimkovce, Opava, Vítkov. Může se tedy bramborová rakovina šířiti nyní do našeho vnitrozemí ze dvou středisk.

Poznati rakovinu na bramborových hlízách není nesnadné. Na mladých hlízách jsou to bradavičnaté výrůstky v úžlabí oček, podle nichž chorobu tuto poznáme. Později jsou tyto výrůstky četnější a větší, až splývají na povrchu hlízy v korálovitý novotvar s počátku bělavý jako květáková růžice, později zčernalý. Na konec se tento novotvar rozpadá v zemi v prachovitou zapáchající hmotu, z níž vytéká hnilobná, temně hnědá tekutina. Někdy je korálovitý nádor tak velký, že obrůstá celou hlízu, která pod ním mizí. (Obr. 41.) Bradavičnaté tyto výrůstky tvoří se také na dolejší části lodyhy nebo někdy i na listech; nikdy však na kořenech, ani na hlíze mimo očko. Na nadzemní části rostliny, na nati, nebývá zpravidla nápadných příznaků. Jen je-li choroba na hlízách velmi pokročilá, bývá nať žlutavá, zakrnělá.

Příčinou této choroby je drobnohledná houba zvaná *Chrysophlyctis endobiotica*, objevená v r. 1896 (Schilberszkym z Budapešti). Její žlutavé trvalé spory, t. zv. cysty opatřené tlustou, hranatou blanou najdeme v novotvarech na hlíze hned pod pokožkou a zjistiti je můžeme již dobrou lupou, prohlížíme-li novotvary ještě ne příliš staré. Z rozrušených těchto útvarů dostávají se snadno do půdy, odkudž se mohou třeba i po letech nakaziti nasázené brambory. Parasit tento žije i v mladých hlízách blízko pod pokožkou, nejprve v podobě nahé protoplasmy (plasmodia) a dráždí buňky hlízy k rychlému dělení a ke tvoření rakovinných výrůstků. Během ve-

Obr. 41. Dolejšek bramborového trsu napadeného rakovinou.

getační doby rozmnožuje se letními výtrusy, což jsou vlastně zoosporangia, obsahující množství pohyblivých rejdivých výtrusů (zoospory). Také trvalé spory klíčící až po době odpočinku, na jaře, obsahují zoospory a to každá až i několik set zoospor, které ztrácejí bičík, amoebovitě se pohybují a infikují rostlinu vnikajíce do hlíz očky nebo lenticelami, anebo pupenovým pletivem do šlahounů (stolonů).

Je patrno, že z jediné nakažené hlízy může se do půdy dostati obrovské množství rozmnožovacích ústrojů houby *Chrysophlyctis endobiotica*, z nichž některé (cysty) mají zvlášť houževnatý život. Může býti proto rakovina bramborů i malou částečkou půdy na hlízách, na nohou dělníků, na nářadí, na nohách zvěře a ptactva (holubů, vran, špačků a j.) zavlečena snadno z pole zamořeného na sousední zdravé a to zvláště, je-li půda vlhká, mazlavá. Ale choroba tato může býti rozšiřována i také tím, jestliže se dobytek krmí natí nebo hlízami ze zamořeného pole, neboť spory původce rakoviny, které projdou zažívací rourou, neztrácejí klíčivosti a mohou opět, dostanou-li se s mrvou na pole, nakaziti zdravou sadbu.

Rakovina bramborů je jednou z nejzhoubnějších nemocí kulturních rostlin vůbec. Pro naše bramborářství znamenala by skutečně hospodářskou katastrofu, kdyby se v našem vnitrozemí velmi rozšířila. Nebezpečí toto zvyšuje se tím, že houba *Chrysophlyctis endobiotica* žije také na jiných lilkovitých rostlinách, jako na obyčejném pleveli lilku černém, potměchuti, blínu, ba byla (v Americe 1920) nalezena i na rajském jablku. Nebezpečnou je také proto, že není přímých prostředků, kterými bychom chrániti mohli pole zdravá před přenesením nákazy. Na štěstí vyskytuje se až dosud hlavně jen na polích, kde bylo řádné obdělávání a důkladné hnojení zanedbáváno a kde se brambory často za sebou pěstují (zahrádky, malá bramboříště bez správného postupu osevního). Tím ovšem není nikterak odstraněno nebezpečí nákazy na polích velkých a dobře zpracovaných.

Ochrana proti rakovině bramborů má vlastně jen jedinou zbraň, nepřímou, která je založena na zkušenosti, že mezi přečetnými sortami bramborovými jsou některé tak resistentní, že na nich rakovina bramborová v zamořené oblasti nepropuká. K resistentním těmto sortám podle zkušeností v sousedním Německu získaných patří z raných magdeburské modré, kukačky, juli, pak Flora, Arnika a z pozdních Beseler, Danusia a j.

Z náchylných jsou známy u nás rozšířená sorta červenoslupká prof. Wohltmann a některé další z pěstění Cimbalova (Alma, Bismarck, Gerlach, Silesia). Pokusy, které mají zjistiti sortovní imunitu na naší půdě, jsou již ve zmíněných zamořených oblastech zahájeny.

Zjistí-li pěstitel rakovinu bramborů na poli, je jeho povinností okamžitě tuto věc ohlásiti nejbližšímu ústavu (stanici) pro choroby rostlin. Práce na takovém poli má býti přerušena až do příchodu komise. Nakažené brambory (neoškrábané) mohou býti zkrmeny jen, jestliže byly důkladně povařeny. Je záhodno také desinfikovati nářadí, kterého bylo použito na zamořeném poli. Fungicidní látky, kterými bychom snad chtěli desinfikovati půdu, jsou zcela bez účinku.

Obr. 42. Rakovina tolice srpovité způsobená houbou Urophlyctis Alfaalfae. (Podle Dr. Bandyše.)

Rakovina vojtěšky.

Na tolici srpovité byla u nás (na Moravě) zjištěna rakovina, která by mohla býti nalezena i na vojtěšce. Projevuje se na kořenech bradavičnatými výrůstky, které mohou vzrůstati v nádor až jako pěst velký. (Obr. 42.) Za vlhka se tyto nádory tvoří rychle a brzy se rozpadají.

Rakovinu tuto způsobuje houba *Urophlyctis Alfalfae*. Od ostatních uvedených *Chytridiacei* liší se tím, že vytvořuje podhoubí a výtrusy pohlavní i nepohlavní.

Kdyby se tato choroba vyskytla u nás i na vojtěšce, tak jako se vyskytuje nebezpečně na ní v Anglii, Holandsku, Dánsku, Bavorsku a j., pak je třeba napadené rostliny nejlépe hned na poli spáliti a pole silně povápniti a hluboko zorati.

3. Peronosporaceae.

Houby této skupiny nazývají se mnohdy plísně a to plísně pravé s podhoubím jednobuněčným. Podhoubí mají proti přede-

šlým houbám důkladně vyvinuté. Rozmnožují se konidiemi, rejdivými výtrusy a trvalými výtrusy vaječnými.

Padání klíčních rostlin.

Za podobných podmínek i příznaků jako Olpidium na zelinářských rostlinách vyskytuje se na velmi rozmanitých mladých rostlinách z plísňovitých hub *Pythium de Baryanum*, které způsobuje u nich podobné padání. Pythium má vláknité rozvětvené podhoubí se zrnitým obsahem. Probíhá mezibuněčnými dutinami i buňkami samými nejvíce v kořenech mladých rostlin. Napadené rostlinky pod dělohami hnědnou, zaškrcují se, až konečně se ohýbají a jako zvadlé klesají k zemi. Tak tomu často bývá u mladé řepy. Někdy celá setba řepná takto padá. Ale Pythium není vyběravé; dovede žíti též na ječmeni, ovsu, kukuřici, prosu, jeteli, hrachu, hořčici, bramborách, konopí, okurkách, na mnohých ozdobných rostlinách (macešky, astry) a j. Na řepě souvisí Pythium s chorobou zvanou spála cukrovky (viz toto). Vývoj Pythia je opět podporován hustou setbou, vlhkostí půdy i atmosféry a nedostatkem světla a vzduchu. Proto je prospěšno mladé rostlinky v pařeništích otužovati větráním a nemrzne-li již, odkládáním oken za dne. Nemůžeme-li takto zabrániti dalšímu padání, rozprašme mezi rostliny na prach rozdrobené dřevěné uhlí. Kde na polích Pythium řádí, tam třeba pečovati vždy o řídkou setbu, odvodňování a vhodné střídání plodin.

Padání klíčních rostlin může způsobiti také řada jiných vláknitých hub hlavně z rodů *Fusarium*, *Corticium*, *Botrytis*, *Sclerotinia*, *Phoma*, *Phytophthora*, *Colletotrichum* a j.

Plíseň bramborová (Phytophthora infestans).

Choroba, plísní bramborovou způsobená, jest jednou z nejrozšířenějších chorob rostlinných vůbec. Není krajiny, kde by se plíseň bramborová nevyskytovala. Ale choroba nepropuká vždycky, ačkoliv je plíseň tato nesmírně rozšířena, a také neprobíhá vždy tak nebezpečně. To závisí jako při jiných chorobách na nebezpečných vnějších podmínkách, které rostlinu k této chorobě disponují. Význam disposice je tu velmi patrný.

Evropské zemědělství bylo obohaceno o tuto chorobu státy americkými, odkudž dostalo se k nám již mnoho užitečných kulturních plodin i také vážných škůdců jejich. Plíseň bramborová

je známa v Evropě od r. 1830, kdy byla sem zavlečena z Chile s guanem. Od té doby rozšířila se a zdomácněla ve všech kulturních zemích. Od polovice 19. století, kdy byla v Evropě nejprudčeji rozšířena, podařilo se ji sice poněkud zeslabiti a omeziti, než přece dosud je jedním z vážných škůdců hospodářských plodin.

Plíseň bramborová napadá listy, osy i hlízy. Již v polovici června můžeme ji zjistiti na listech, na nichž se objevují, obyčejně od kraje počínaje, temně hnědé až černé skvrny. (Obr. 43.) Později se rozšiřují, mnohé splývají, až někdy je celá nať zachvácena.

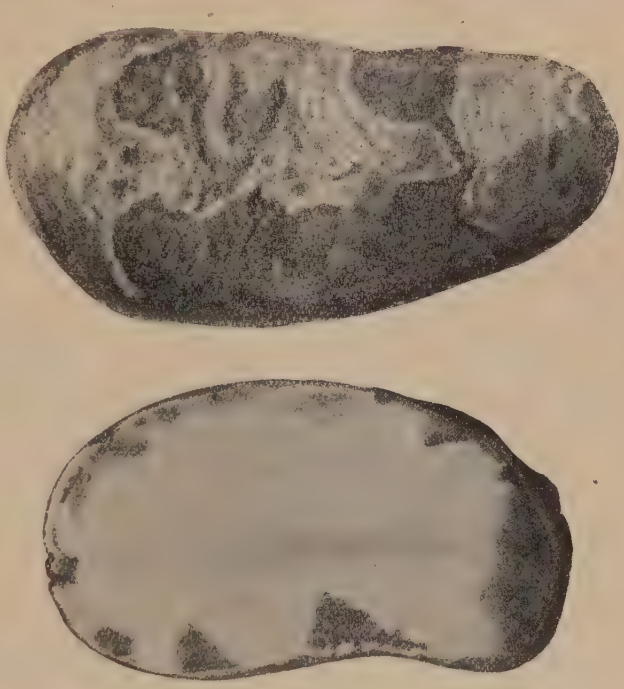
Obr. 43. List bramborový, napadený plísní bramborovou. (Orig.)

Obr. 44. Plíseň bramborová (Phytophthora infestans): *a* konidiofor s výtrusy vyrůstající průduchem z listu; *b* konidie, *c* vířivé výtrusy. (Orig.)

V srpnu za vhodných podmínek bývá choroba nejprudší. Na temných listových skvrnách, v nichž pletivo odumírá, spatřiti můžeme za vlhkého počasí na spodu listu bělavý nálet, který tvoří kolem skvrny někdy jen šedobílý lem. Pozorujeme-li tento jemný práškovitý nálet pod mikroskopem, shledáme, že se skládá ze samých keříčkovitě rozvětvených bílých vláken, která vyrůstají listovými průduchy z pletiva a která nesou na konci nebo po stranách výtrusy tvaru citronovitého. Tyto výtrusy, kterými se houba množí

nepohlavně, dostaly název k o n i d i e*). (Obr. 44.) Vlastní houba žije v pletivu listovém v podobě podhoubí. Tam probíhá mezi buňkami listovými, vysílajíc do buněk četná ssavá vlakénka zvaná h a u s t o r i e. Haustoriemi se houba na útraty listových buněk vyživuje. Podhoubí jako u všech pravých plísní nemá přepážek buněčných, je jednobuněčné.

Konidie, na povrchu listu se tvořící, snadno upadávají a dostanou-li se větrem nebo vodou na zdravý list, vyvíjejí se za vlhkého počasí dále. Obsah jejich se rozdělí asi na 10 (6—16) částí, které se po dozrání prasklou stěnou vyhrnou ven a brvami (1—2) ve vodě se pohybují. Proto se jim říká v ý t r u s y r e j d i v é. Po krátké době ztrácejí brvy a klíčí ve vlákno, jež se průduchem prodírá opět do listového pletiva.



Obr. 45. Hniloba hlíz bramborových, způsobená plísní Phytophthora infestans. Celá prořízntá hlíza. (Dle Appela.)

Na zelených orgánech nadzemních způsobuje tedy plíseň bramborová č e r n á n í n a t i.

Ale Phytophthora vniká velmi často i do hlíz. S listů bývají výtrusy zaneseny deštěm do země na hlízy. Jsou-li hlízy hlouběji než 10 *cm* pod povrchem, jsou již před touto nákazou bezpečny. Na povrchu nakažené hlízy objevují se vpadlé nahnědlé skvrny, pod nimiž pletivo rovněž zhnědne a slupka v těch místech poněkud vpadlá dostává olověnou barvu a je pergamenovitě suchá. (Obr. 45.)

*) Slovem k o n i d i e označují se u hub všecky výtrusy nepohlavně vzniklé, které se jednoduše odškrcují na koncích houbových vláken k tomu účelu zvlášť upravených.

Konidie se na hlízách tvoří jen za dostatečného vlhka; pak vznikne na korkové vrstvě hlízy podobný bělavý povlak jako na tmavých skvrnách listových. Tím lze si vysvětliti, že i v zimě plíseň bramborová se mezi hlízami šíří, nejsou-li uschovány na suchých místech. Na jaře pak velmi snadno může dojíti k nové nákaze, jestliže se konidie dostanou (při okopávání a oorávání bramborů) na povrch půdy a větrem jsou dále zaneseny. Trvalé výtrusy vaječné, jimiž jiné příbuzné houby přezimují, tvoří se u plísně bramborové asi jen zřídka. Až dosud byly nalezeny hlavně jen v umělých kulturách.

Následkem toho není jinak možno, než že plíseň bramborová přezimuje v podobě podhoubí v očkách hlíz. Konidie zimu nemohou přečkati, poněvadž ztrácejí klíčivost velmi brzo, zvláště v suchu. Za vhodných podmínek může pak podhoubí z hlízy přejíti na lodyhu a na listy.

Skoro vždycky, je-li plíseň bramborová silně rozšířena, zahnívají hlízy a mění se v mazlavou hmotu kašovitou a zapáchající. Tuto mokrou hnilobu hlíz (str. 75.) nezpusobují plísně, nýbrž četné bakterie, které se s různými vláknitými houbami na hlízách druhotně usazují a zkázu hlíz jen dovrší a urychlí. Plíseň bramborová otvírá vůbec cestu mnohým parasitním bakteriím a houbám.

Onemocnění brambor Phytophthorou je velice závislé na vnějších podmínkách. Každému je známo, že plíseň bramborová nejvíce řádí v létě teplém a vlhkém, když se deštivé počasí střídá se slunečným. Tehdy je epidemie největší. Zachvácené pole bramborové prozradí se zvláště pronikavým zápachem hnilobným. Nejvhodnější teplota pro vývoj plísně bramborové je mezi 20—22° C. Tehdy mohou se konidie vyvinouti za několik málo dní po nákaze. Podobně vlhko rozhoduje o vývoji choroby, zvláště když klíčení rejdivých výtrusů je na vlhku závislé. Také jakost půdy není lhostejná pro šíření choroby. V půdě bohaté na dusíkaté látky bývají brambory více napadeny než v půdě obohacené fosforečnými látkami. Lehké půdy spíše podporují vývoj Phytophthory než těžké, ulehlé. V těžkých propadají hlízy snáze bakterielní hnilobě. Všecky odrůdy brambor nejsou stejně náchylné k chorobě. Stolní zemáky jsou náchylnější než odrůdy průmyslové. Avšak neplatí to obecně; tato resistence určitých odrůd není stálá, poněvadž závisí na místních poměrech klimatických i půdních.

Ochrana proti plísni bramborové. Nejjednodušším a nejspolehlivějším prostředkem ochranným by bylo používati k sadbě jen zaručeně zdravých hlíz. Ale hospodář nemá vždy záruky, že plíseň není v bramborových očkách. Podhoubí v hlízách možno sice zničiti mořením hlíz (2%ní bordeauxská směs, 24 hod.), ale ochrana tato není právě nejvhodnější, protože poškozuje klíčivost a nechrání před další nákazou plísní.

Obr. 46. Bramborové pole, vlevo zachráněné, vpravo postřikované bordeauxskou směsí proti plísni bramborové. (Fot. Ing. Fiala).

Proti černání nati bojuje se nejlépe bordeauxskou směsí (1—1½%ní), jíž se pole postřikují. Tohoto prostředku nutno však užiti záhy, kdy ještě pole není plísní zachváceno, neboť jinak by postřikování znamenalo jen marnou práci a zbytečné útraty. S postřikováním třeba začíti hned, jak postřehneme první známky plísně na listech, zpravidla v druhé polovici června. Za 3—4 neděle postřikujeme nať ještě jednou. Na 1 *ha* půdy stačí 120—160 *l* bord. směsi. Nejvýhodnější však je nečekati s postřikováním bramborové nati až na první příznaky choroby, nýbrž pravidelně každý rok brambory na ochranu postřikovati. (Obr. 46.) Pokusy provedenými v několika letech za sebou bylo ukázáno, že se takové každo-

roční postřikování nati vyplatí, tedy i v letech, kdy plíseň nepropuká epidemicky. Nať udrží se o 1–5 neděl déle zelenou a sklizeň zdravých hlíz je až o 80% vyšší. Chlévské mrvy nemá se užívati na ochranu proti plísni přímo, aspoň se jí nemá užívati čerstvé. Výběr resistentních sort patří i při této chorobě k ochranným pracím.

Phytophthora infestans napadá vedle zemáků také jiné lilkovité rostliny (na př. v zahradnictví pěstované petunie). Z našich kulturních rajská jablka (*Solanum lycopersicum*), jež v roce příznivém pro vývoj houby mohou býti zcela zničena. Příznaky choroby jsou na nich stejné jako na bramborách: hnědočerné skvrny na listech a lodyhách za vlhka s bělavým náletem výtrusonosných vláken; plody, na nichž obyčejně žijí druhotně ještě jiní parasiti, propadají hnilobě.

Phytophthora Fagi, plíseň buková, cizopasí na klíčních rostlinkách listnatých i jehličnatých stromů: na buku, javoru, jedli, borovici, modřínu a j. V zahradnictví je známa na kaktusech, na výhoncích šeříku, forsythie, ptačího zobu a na některých klíčních rostlinách skleníkových. Objevuje se na nich již velmi záhy. Ještě je klíční rostlinka pod povrchem půdy a již začínají kořeny černati. Nebo se prozrazuje hnědnutím děloh, když vyrostla rostlina na povrch. Vedle konidií tvoří tato plíseň v pletivu živitelovu hnědé vaječné výtrusy. Větší škody může plíseň tato způsobiti na klíčících bucích v lesních školkách, zvláště je-li setba příliš hustá a počasí vlhké. Vytrhávati churavé rostlinky, nesíti je hustě, po případě vůbec nepěstovati na infikovaném místě semenáče, jsou opatření, jimiž lze plísni bukové čeliti.

V Čechách byla nalezena v Rokycanech také na hrušních, na jejichž plodech způsobila suchou hnilobu.

Vřetenatka révová, nepravé padlí či peronospora.
(*Plasmopara viticola.*)

Choroba, v obecném životě „peronospora“ zvaná, je ze všech chorob révy vinné nejrozšířenější. Dnes není vinohradu, kde by této nemoci neznali a kde by na ochranu před ní neužívali osvědčeného prostředku, bordeauxské směsi. Postřikování vinné révy tímto roztokem patří ve vinicích ke každoročním pravidelným pracím, tak jako třebas v polním hospodářství orání a vláčení.

Peronospora je příbuzná s plísní bramborovou. Žlutavé, později hnědnoucí skvrny na svrchní straně listu, na spodní straně potažené lesklým moučnatým povlakem, zvláště při nervech, jsou známky, podle kterých každý peronosporu za vlhkého června může poznati. Tím spíše pod mikroskopem, shledá-li, že jemný bělavý povlak na rubu listu jsou z listu vyrůstající výtrusonoši. Jsou to bělavá vlákna, jichž obyčejně několik najednou listovými průduchy vybíhá na povrch. (Obr. 47.) Proti výtrusonošům plísně bramborové jsou jednodušší, větví se jen nahoře v několik kratičkých větévek, které nesou na koncích nejčastěji po 3 vejčitých výtrusech (konidiích). Vznik i další vývoj jejich je velmi rychlý. Mohou i s výtrusonoši vzejíti za noc; v noci se konidie zakládají a ráno jsou již zralé. Za den rozdělí se upadlá konidie v 5—8 rejdivých výtrusů, které se v kapce vody pohybují, po půldenním čilém životě však se uklidní, ztrácejí brvy a vláknem vnikají do listu. Tak mohou konidie za příznivých podmínek v tisících roznášeti velmi rychle zhoubnou nákazu po celých vinicích. Podhoubí probíhá v pletivech mezibuněčně a vysílá do buněk velmi četné kulovité haustorie. Vedle konidií vytvořuje peronospora trvalé vaječné výtrusy; vznikají pohlavním způsobem v polouschlých částech listu. Jsou kulovité, žlutavé, s tlustou blanou. S listem spadávají k zemi a na jaře z rozrušeného pletiva listového klíčí.

Obr. 47. Vřetenatka révová, peronospora (Plasmopara viticola). Výtrusonoši s konidiemi. (Orig.)

Peronospora napadá kromě listů též hrozny, mladé větévky i květy. Nakažené bobule i se stopkami zvadnou a kožovitě zhnědnou. Při tom se nedozrálé scvrkávají a často záhy opadávají. (Obr. 48.) Na listech řádí peronospora někdy tak, že celé uschnou a opadají, že až většina keřů zůstává bezlistou. Druhotně objevují se na listech peronosporou poškozených ještě jiné houby, nejčastěji *Cladosporium* (viz toto).

Nepravé padlí šíří se hlavně za vlhka. Je-li na jaře stále vlhké a teplé počasí, objevuje se někdy již dříve, než réva začne kvést.

Chorobu podporují také vlhké a stinné polohy, pak zanedbaná, silně zaplevelená a hustě vysázená vinice. Plevel omezuje cirkulaci vzduchu a zvyšuje vlhko. Pro révu je to vážný škůdce, jako plíseň bramborová pro zemáky. Do Evropy dostala se z Ameriky a byla tu po prvé pozorována kolem r. 1878.

Obr. 48. Hrozen révy vinné napadený peronosporou. (Orig.)

Všeobecně rozšířeným a osvědčeným prostředkem proti peronospoře je b o r d e a u x s k á s m ě s. Pamatujme však, že je to prostředek p r o f y l a k t i v n í, že se jím nakažené ústroje neléčí, nýbrž zdravé chrání před nákazou. Bord. směs usmrcuje totiž konidie, které jsou větrem zanášeny na listy. Hlavní podmínkou úspěchu této ochrany je přijíti s postřikováním v pravý

čas. Někdy jeden, dva promeškané dni mohou znamenati skoro marnou práci a značné škody. Až 50% úrody může býti ztraceno jedním promeškaným dnem. Je to patrno zvláště ve větších vinicích, kde z nedostatku stříkaček a pro malý počet dělníků trvá stříkání delší dobu. Zvláště za počasí deštivého je rozdíl jednoho dne velmi patrný. Révu třeba postřikovati nejméně třikrát. Po prvé v polovici května, nejpozději mezi 20.—25. květnem, roztokem asi 1%ním. Po druhé postřikujeme (rozt. 1½%ním) asi za 14 dní po prvém postřikování, rozhodně však ještě před rozkvětem. Třetím postřikováním roztokem 2%ním hned po odkvětu mají býti zasaženy mladé bobule. Po odkvětu nutno zvláště pečlivě a silně stříkati hrozny, které musí býti nejprve dobře oprány a pak teprve celé keře jemně postříkány. Dostaví-li se brzy po postříkání prudší déšť, nutno vinici znova postříkati. Podobně obnovujeme postřikování, jestliže vinice utrpěla krupobitím. — První příznaky, které pěstitele již na nebezpečí upozorňují, jsou žlutavé, t. zv. „olejové“ skvrny na listech. O dni, ve kterém nutno révu — zvláště po druhé — postřikovati, lze rozhodnouti též podle počasí. Po teplém a vydatném dešti v červnu objevují se výtrusonoši za 12—14 dní na spodní straně listů. Je-li tedy na př. 4. června první vydatný a teplý déšť, nutno ještě před 15. červnem révu postřikovati. — Bordeauxská směs lpí na listech tím lépe, čím je čerstvější a čím čistší je použité vápno. Jako vždy budiž i zde směs na rostlině mlhovitě rozprášena a keře ze všech stran postříkány. Listy, hlavně na spodní straně listu, poněvadž na té straně vniká houba do listu, kdežto na svrchní straně je nákaza skoro nemožná. Spadlé listí a sestříhané větve mají býti brzy na jaře z vinic odstraňovány, aby se zmařilo přezimovací stadium houby, neboť peronospora může i ve větvích v podobě podhoubí přezimovati.

Místo bordeauxské směsi používá se na ochranu révy vinné ještě jiných preparátů. Je to na př. nosperal (tov. v Hoechstu nad Mohanem). Je to tmavošedý prášek, který se za stálého míchání sype do vody, načež se přidá vápno a to vždy na 1 *kg* nosperalu 1 *kg* hašeného vápna. Nosperal se osvědčuje v roztoku 1—1½%ním. Nevýhodné je, že jej déšť snadno smývá, snáze než bord. směs. Proto je třeba stříkati jím zvláště po deštích častěji.

Kromě pravidelného postřikování má se dbáti ještě těchto pravidel: 1. ničiti hmyz a plevel ve vinicích; 2. nehnojiti příliš látkami dusíkatými, po nichž se tvoří mnoho mladých prýtů;

3. révu nesázeti příliš hustě, aby měla dosti světla, a nenechávati list a hrozny nízko u země.

Z rodu Plasmopara cizopasí ještě na kulturních rostlinách *Plasmopara nivea* na mrkvi, petrželi, anýzu, pastináku, tedy vesměs na rostlinách okoličnatých a to i divoce rostoucích. Postižené rostliny žloutnou, listy na spodu jsou povlečeny sněhobílým náletem (výtrusonoši). Plíseň tato se objevuje nejčastěji tehdy, jestliže rostliny jsou příliš husté usety, takže listy po dešti dlouho neosychají. Větší cirkulace vzduchu mezi rostlinami k ochraně zpravidla stačí.

Na okurkách počíná se v Evropě od několika let objevovati velmi vážná choroba z Ameriky zavlečená. Je to nepravé padlí okurek, *Peronoplasmopara cubensis*. Choroba počíná se projevovati náhle na listech žlutými, ostře ohraničenými skvrnami. V několika málo dnech mohou býti celé rostliny zničeny. Vedle okurek napadává tato plíseň též melouny a jedlou tykev. Prvním prostředkem je síti odrůdy chorobě vzdorující, jako erfurtské bílé a zelené hadice, erfurtské zelené střední délky, veškeré šplhavé okurky, goliáš a j. Ukazují-li se první známky choroby, třeba postříkovati rostliny každých 14 dní 1%ní směsí bordeauxskou.

Plíseň chmelová. Chmelnice středoevropské jsou v poslední době ohroženy nebezpečnou chorobou, která by pro chmel znamenala velké hospodářské ztráty, kdyby se na této obchodní plodině rozšířila. U chorobného chmele pozorujeme na povrchu listu hnědé hranaté skvrny, které se později šíří a ve kterých pletivo usychá. Na spodní straně takovýchto listů, zvláště při nervatuře, objevuje se jemný, bělavý, později tmavý, nafialovělý povlak. Jsou to výtrusonoši a konidie houby plísně chmelové, *Peronoplasmopara Humuli*. Parasit tento napadá i hlávky chmelové, které hnědnou, usychají a zakrňují. Tak jako u peronospory na révě vinné tvoří se vaječné výtrusy (oospory) v listech napadených plísní chmelovou. Plíseň tato cizopasí též na kopřivách a přechází z nich na chmel a obráceně.

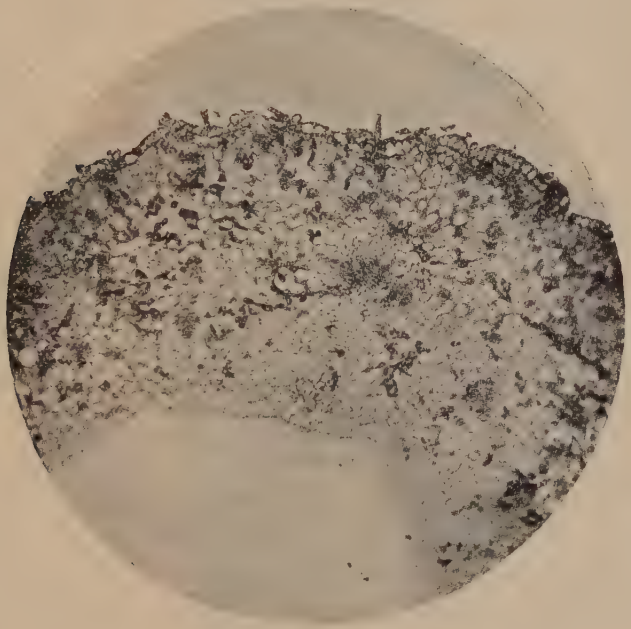
Kdyby se tato nebezpečná choroba, která je domovem v Japonsku, rozšířila i u nás — v Anglii a v Německu se již vyskytuje — pak bylo by nutné sáhnouti k různým opatřením ochranným, především k dukladné ochraně chmelnic látkami fungicidními.

Velmi bohatý na druhy je rod *Peronospora*. Jeho konidie klíčí vždy vláknem. *Peronospora parasitica* tvoří šedé povlaky na křížokvětých rostlinách. Četná vlákna houbová probíhají mezi buňkami

tak, jak to znázorňuje obr 49., na němž zobrazen průřez semeníkem oblíbené okrasné fialy žluté (*Cheiranthus Cheiri*) postižené touto plísní. —

Plíseň vikvová (*Peronospora viciae*) cizopasí na hrachu, vikvi, čočce a příbuzných rostlinách; projevuje se v podobě šedofialových povlaků na spodu listů.

Plíseň jetelová (*Peronospora trifoliorum*) se jí podobá a vyskytuje se na vojtěšce, jetelích a komonici.

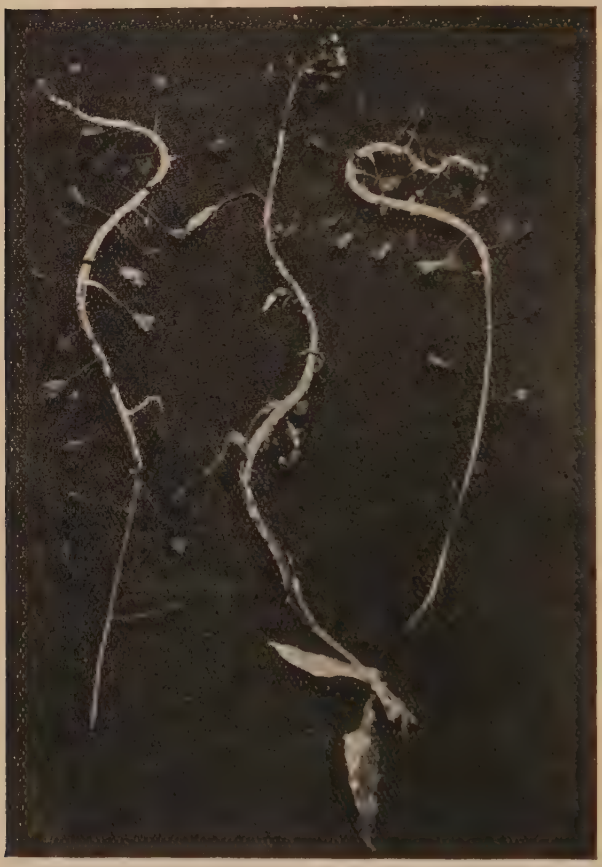


Obr. 49. Vlákna houby Peronospora parasitica v semeníku fialy (Cheiranthus Cheiri). (Orig. N.)

Plíseň máková (*Peronospora arborescens*) tvoří nafialovělé povlaky (výtrusonoši) na spodu listů mladého máku polního i zahradních máků dekorativních.

Plíseň merlíková (*Peronospora effusa*) je velice rozšířená na četných plevelnatých rostlinách merlíkovitých, z kulturních pak vážně může poškoditi špenát, zvláště na vlhké půdě, za vlhkého počasí a při kultuře hustě useté. Chorobu tu prozrazují žlutavé, zpravidla okrouhlé skvrny na svrchu listu, bělavé povlaky pak na spodní straně.

Plíseň cibulová (*P. Schleideni*) vytvořuje za vlhkého a teplého počasí na listech a lodyhách česneku a cibule bělavé, žlutavé, později hnědnoucí skvrny. Napadené lodyhy se lámou a předčasně odumírají. Škody bývají patrné zvláště u cibule pěstované na semeno. K plísni cibulové přidružuje se obyčejně na napadených lodyhách a listech cibulových houba *Macrosporium* v podobě černavých povlaků. Na ochranu doporučuje se mořiti semeno před setím (na př. v 1‰ sublimatu 8—10 min.).



Obr. 50. Plíseň bělostná (Cystopus candidus) na apstuši tobolce. (Orig.)

Plíseň řepová (*Peronospora Schachtii*) cizopasí na mladých listech řepných, které se zkrucují dovnitř, kadeřaví a blednou. Na jejich spodu lze pak najíti šedý povlak. Později objevují se na listech černé skvrny, které se šíří, až list docela zčerná. Na ochranu proti řepové plísni je možno postřikovati pole 2—3%ní bordeauxskou směsí, desinfikovati zamořené pole (silným vápněním, formalinem) a klubíčka řepná před setím mořiti. Ovšem správný osevní postup je i zde prvním profylaktivním opatřením.

Nepravé padlí salátové (*Bremia lactucae*) cizopasí na hlávkovém salátu, čekance, endivii a na artičokách. Listové pletivo chorobných kultur s počátku nažloutlé s moučnatým bě-

lavým povlakem na spodu listu odumírá, schne a zčerná. Výtrusonoši jsou stromkovitě rozvětveni a na koncích do plochy porozšířeni. Více vzduchu, méně vlhka a řidší setba, zvláště v pařeništích, jsou první ochranné prostředky, k nimž třeba sáhnouti.

Plíseň bělostná (*Albugo candida*) náleží k houbám velmi rozšířeným. Kulturním rostlinám není tak nebezpečná. Častěji vyskytuje se na divokých rostlinách a to výhradně na křížokvětých. Někde vídáme jí pravé spousty v podzimních dnech na sklizených polích na pastuší tobolce. Na jejích lodyžkách vytvořuje válcovité sametově bílé povlaky (vrstvy konidií). Také na listy a plody přechází. Napadené části lodyh jsou válcovitě naduřelé, a celá rostlina bývá často zkroucena nebo i jinak znetvořena. (Obr. 50.) Z pěstovaných plodin objevuje se někdy na řepce, zelí, kapustě, ředkvi a j. Rostlina může býti touto houbou nakažena jen v útlém mládí, kdy vyklíčelé houbové vlákno dostává se dělohami do vnitra rostlinného. Jsou tedy křížokvěté rostliny k bělostné plísni dočasně disponovány. Vedle konidií kulovitých, které se na krátkých stopkách v řadách za sebou odškrcují, rozmnožuje se *Albugo* či *Cystopus* ještě vaječnými výtrusy, které přezimují.

Příbuzný druh, *Albugo tragopogonis*, cizopasí na listech v zahradách pěstovaného černokořene (Scorzonera hispanica). Prozrazuje se na listech bělavými lesklými polštářky, které se trhají a vypouštějí množství bělavých konidií. Listy předčasně schnou a vývoj kořenů trpí. Na ochranu lze postřikovati kultury směsí bordeauxskou.

Před všemi uvedenými houbami z tohoto oddělení (*Peronosporei*) lze kulturní rostliny bordeauxskou směsí v mnohých případech velmi účelně ochrániti. Ovšem nesmí býti přehlíženy podmínky, které vývoj choroby podporují (hlavně vlhko). Proti těm vlastně mají směřovati první kroky ochranného boje.

4. Sněti (*Ustilagineae*).

Sněti patří k nejnebezpečnějším a nejobávanějším škůdcům našich obilnin. Je známo, že některé druhy snětí dovedou zničiti polovinu až i dvě třetiny celé úrody. Chorobám těmito parasity způsobeným říkáme sněti vost (*ustilagosa*). Snětivý klas obilný je znám každému hospodáři, ale jednotlivé druhy snětí nebývají vždycky v praksi dobře rozeznávány. Na každé naší obilnině

mohou cizopasiti aspoň 2 druhy, které se nevyvíjejí stejně, a také prostředky proti nim nejsou stejné. Obilné druhy sněti rozdělují se ve 2 oddělení, jichž zástupce možno již pouhým okem rozpoznati. Nejvhodněji v létě na pšenici. Některé klasy nemají vyvinutá zrna, místo nich vidíme na klasovém vřeteni černé sazovité hromádky prachu se zbytky plev a pluch. Zatřeseme-li takovým pšeničným klasem, odletuje černý prach velmi lehko, až zbude holé vřeteno. Tento černý prach jsou samé výtrusy, které jsou větrem snadno z místa na místo po polích roznášeny. Podle toho nazván tento druh p r a š n á s n ě ť p š e n i č n á.

O něco později v létě můžeme najíti mezi pšenicí jinak znetvořené klasy. Vedle zdravých zelených až žlutavých klasů, jež při dozrávání obyčejně vlastní tíhou dolů se ohýbají, jsou nápadny klasy temnější, jejichž pluchy odstávají a jejichž zrna jsou kratší a tlustší. Jejich vnitřek je vyplněn černou zapáchající hmotou, která za vlhka je mazlavá. Tato černá hmota jsou výtrusy jiného druhu pšeničné sněti, jež pojmenována m a z l a v á s n ě ť p š e n i č n á. Na rozdíl od prvé zůstávají výtrusy její většinou uzavřeny ve slupkách zničených obilek a na poli se nerozprašují. Proto jest již rozšiřování obou druhů různé: výtrusy prvé roznáší vítr ještě téhož léta na jiné klasy, kdežto výtrusy sněti mazlavé dostanou se se sklizenou pšenicí do stodol, kdež se uvolňují až teprve při mlácení. Mnoho těchto výtrusů bývá při čištění vymláceného obilí odstraněno, ale přece ještě jich velké množství uvízne v rýhách a mezi chloupky obilek, aby na jaře se zasetým obilím vyklíčily a nakazily rostlinku již v nejútlejším věku.

Vývoj sněti možno znázorniti krátce takto: Z trvalých výtrusů (spor), které se u obilnin nejčastěji v klasech tvoří, vyklíčí krátké vlákno zvané předběžné podhoubí, na němž vyvíjejí se menší výtrusy, konidie, ze kterých vyroste pravé podhoubí. To probíhá celou rostlinou bez patrných následků. V místech infekce výtrusy se netvoří. Teprve v klasech, latách, někdy i na lodyhách a listech vznikají z podhoubí opět trvalé výtrusy v podobě černého prachu. Je tedy celý vývoj naznačen slovy: t r v a l ý v ý t r u s (spora) — p ř e d b ě ž n é p o d h o u b í (promycelium) — k o n i d i e — p o d h o u b í — t r v a l ý v ý t r u s (spora).

Sněti rozdělují se na dvě oddělení, vyznačené uvedenými rody, rodem *Ustilago* a druhé rodem *Tilletia*.

I. o d d. *Ustilago.*

Hlavním znakem všech snětí do této skupiny zařaděných je, že předběžné podhoubí není jednoduché, nýbrž několikabuněčné (4—5). Konidie vznikají na něm po stranách a na konci. (Obr. 51.)

1. P r a š n á s n ě ť p š e n i č n á, *Ustilago Tritici.* Tato sněť rozrušuje celé klásky pšeničné, měnic je v spoustu černých, prášivých výtrusů, které vítr roznáší po polích. (Obr. 52.) Spory tyto jsou na povrchu bradavičnaté. Miliony jich přijde nazmar, vyrůsti mohou jen ty, které vítr zanese na právě kvetoucí klásky zdravých klasů pšeničných. To je také možno, poněvadž rostliny nakažené snětí rostou rychleji, takže výtrusy se rozprašují z klasů právě v době, kdy nenakažené zdravé klasy kvetou. Dostane-li se výtrus této sněti na bliznu zdravého květu, vyklíčí v podhoubové vlákno, které jako nějaké pylové zrno vniká až do zárodku semenného (do embrya), kde uzavřeno v semeni přezimuje. Konidie se netvoří. Jinak u této sněti infekce nenastává, jsou tedy pro klíčící rostliny

Obr. 51. Výtrusy prašné sněti ovesné (Ustilago). Vlevo výtrus klíčící v předběžné podhoubí, na kterém vznikají vejčité konidie.

Obr. 52. Prašná sněť pšeničná (Ustilago trtici), *a* klasy pšeničné napadené snětí; na třetím místě holé vřeteno, jehož klas byl sněti úplně zničen. *b* klíčící výtrusy, *c* klíčící výtrusy vnikají svými vlákny do blizny pšeničného květu. (Dle Eriksona.)

výtrusy zcela bez významu, těm uškoditi nemohou. V semeni může podhoubí zůstati na živu i více než 3 roky. Při klíčení zasetého semene probudí se i uvězněné podhoubí. Roste s rostlinou stále výš, větví se, ale rostlině dosud neškodí. Chová se jako tichý společník žijící se svým hostitelem v symbiose. Zhoubné vlastnosti parasitovy propuknou teprve najednou, když silněji rozvětvené podhoubí dospěje do semeníku. Všecky látky, které kulturní plodina nahromadila, zaujme nyní sám a spotřebuje je ke tvorbě svých výtrusů, jimž vítr prokazuje další blahodárnou službu, zanášeje je až přes 150 *m* daleko.

Obr. 53. *a* Prašná sněť ovesná (Ustilago Avenae). *b* Tvrdá sněť ječmenná (Ustilago Hordei). *c* Prašná sněť ječmenná (Ustilago nuda). (Orig.)

2. Prašná sněť ječmenná, *Ustilago nuda*. Podobá se úplně prašné sněti pšeničné. Výtrusy obou nelze od sebe ani rozeznati. Také vývoj a infekce jsou zcela stejné. I prašná sněť ječmenná rozprašuje se na poli a infikuje v létě kvetoucí klásky ječmene. (Obr. 53.)

Prostředky proti prašné sněti pšeničné a ječmenné. Poněvadž podhoubí, z něhož celá zhoubná sněť vyrůstá, přezimuje v obilkách, nejsou prostředky, kterými se osivo před setím u jiných druhů sněti moří, zde nic platny. Rozšiřování těchto dvou druhů bylo by možno aspoň poněkud zabrániti, kdybychom včas uřezávali a pálili mladé sněťové klasy. Ve velkém ovšem nelze tohoto způsobu ochrany dosti uspokojivě použíti. Různé sorty ječmene jsou různě náchylné, poněvadž blizny nejsou u všech stejně přístupné. U ozimého ječmene pozorujeme, že pozdní setba spíše chrání před sněťivostí než časná.

V novější době zavádí se v praksi u těchto dvou sněťí tato mořicí ochranná metoda. Je to t. zv. frakciovaná či pře-

rušovaná metoda s horkou vodou. Osivo máčí se 4—6 hodin ve vodě 20—30° C teplé, aby poněkud změklo. Na to ponoří se asi na 10 minut do vody horké 50° C. K močení osiva možno použíti sudů, do nichž se obilí ponořuje v hrubých, ale dobře propustných pytlích. Pytle mají se naplniti zrním jen asi do tří čtvrtin. Místo pytlů používá se k tomu též košů. S počátku třeba ponořiti obilí několikrát do vody, aby se vypudil vzduch, lpící na zrnech. Někde užívají místo horké vody horkého vzduchu. Význam této metody spočívá v tom, že obilky v předběžném máčení nabobtnají, načež uvězněné podhoubí může býti horkou vodou (nebo horkým vzduchem) usmrceno. Po máčení v horké vodě třeba obilky zchladiti chladnější vodou. Rovněž je důležito, aby osivo, než se seje, důkladně oschlo. Proto se má po máčení v tenkých vrstvách rozložiti a dokud neoschne, přehazovati. Tím odstraní se poruchy, které mohl semenný klíček horkou vodou utrpěti.

3. Krytá sněť ječmenná, *Ustilago Hordei*. Vyvíjí se podobně jako mazlavá sněť pšeničná. Na poli se nerozprašuje, výtrusy zůstávají uzavřeny v pluchách. Snětivý klas bývá uzavřen v listové pochvě, nebo je aspoň částečně v ní zaobalen. V době květu se nakažený klas od zdravého příliš neliší. Teprve několik týdnů potom jsou napadené klasy tmavší. Výtrusy se spolu lehko slepují, jsou kulovité, hladké a světle hnědé. Rozprašují se teprve při mlácení ve stodolách. Ty, které uvíznou na zrnech, způsobují v příštím roce novou nákazu. Na rozdíl od předešlých dvou druhů vytvořují se na předběžném podhoubí u této sněti četné konidie, které se mohou dále usilovně množiti pučením (jako kvasinky), zvláště tehdy, leží-li v tekutině s množstvím živných látek. Z konidií vyrůstá houbové vlákno, které vniká do klíčícího ječmene a s ním roste dále až do klasu.

Na ochranu proti kryté sněti ječmenné možno použíti několik metod. Důležitější z nich jsou:

a) frakciovaná metoda jako při prvé sněti ječmenné.

b) Jensenova metoda s horkou vodou. Osivo se máčí nejprve asi 2 hod. ve studené vodě. Potom se voda sleje. A když vlhké zrní leželo asi přes noc bez vody, moříme je asi 10 minut ve vodě 51° C teplé. Po opláchnutí chladnou vodou se osivo suší. Mořené osivo neplesniví, jestliže jsme přidali do horké vody 0·1% modré skalice.

c) Moření formalinem. Při této osvědčené metodě užívá se 0·1%ního roztoku formalinového (t. j. ¼ *l* prodejného [40%] formalinu na 100 *l* vody). Do něho ponoří se obilí na 30 minut. Vyšší koncentrace roztoku škodí obilkám. Když mořené osivo, rozprostřené v tenké vrstvě, za 7—8 hodin řádně oschlo, má býti hned vyseto.

Obr. 51. Sněť kukuřičná (Ustilago [Maydis]). Kukuřičný klas sněti bouloviře znetvořený. (Orig.)

d) Uspulunová metoda. 250 *g* uspulunu (dodává firma Al. Veselý ve Znojmě) rozpustí se ve 100 *l* vody a osivo ječmenné ponoří se do roztoku na 1—2 hodiny.

e) Germisan. 200—250 *g* na 100 *l* vody, ½—1 hod.

4. Prašná sněť ovesná, *Ustilago Avenae*, je po mazlavé sněti pšeničné nejškodlivější a velmi rozšířenou obilnou snětí. Ničí i obalné části klásků a rozprašuje se na poli. Výtrusy její jsou bradavičnaté. Pro další nákazu jsou nejnebezpečnější ty, které se dostanou větrem do laty zdravých ovsů mezi pluchy. Tam zůstávají u zrající obilky a nakazí ji v době kličení nejspíše za teplejšího počasí při pozdní setbě. Sucho podporuje tuto snětivost v době květu, vlhko v době kličení. Škody jsou někdy velmi značné.

5. Krytá sněť ovesná, *Ustilago levis*. Rozprašuje se až při mlácení. Výtrusy jsou hladké. Plevy jsou zachovány.

Oba druhy ovesných snětí klíčí konidiemi a oba mohou nakaziti oves jen v době jeho klíčení. Také ochranné metody u obou jsou stejné. Proto rozlišování obou druhů nemá v praksi významu.

Ochranné metody proti ovesným sněťím jsou:

a) Moření formalinem. Jako u kryté sněti ječmenné, ponořuje se oves do roztoku formalinového v pytlích asi po ½ *q* na ¼ hodiny. Když mořené osivo bylo rozprostřeno a řádně oschlo, má se hned síti. Nevyseje-li se všechno, uschová se v pytli dříve (ve formalinu) desinfikovaném. Roztok desinfekční má se připraviti vždy hned před máčením, aby nebyl příliš starý. 1 *hl* roztoku stačí asi na 3 *q* ovsa (= asi 6 pytlů ovsa).

Obr. 55. *a* Sněť kukuřičná (Ustilago Maydis) na kukuřici, *b* sněť prosová (Ustilago Panici miliacei, na prosu. (Orig.)

Formalinová metoda má jisté přednosti. Je jednoduchá, laciná, a osiva mořeného formalinem lze použíti, zbude-li, také k jiným účelům než jen k setbě. Hlavní pravidla, jichž máme dbáti při tomto způsobu moření, jsou: 1. užívati skutečně jen ¼ *l* čerstvého formalinu (40%) na 100 *l* vody; 2. nemořiti osivo déle než jak udáno; 3. nedávati čisté osivo do nečistých pytlů (pytle možno též desinfikovati ve směsi); 4. připraviti směs přímo před mořením; 5. u obilí špatně vyzrálého použíti o něco slabšího roztoku, abychom nepoškodili klíčivost obilek; 6. obilí propláchnouti před mořením čistou vodou a slíti prach a výtrusy, jež vypluly na vodu.

b) Jensenova metoda s horkou vodou. Jako při kryté sněti ječmenné.

Měďnatých roztoků k moření ovsa nepoužíváme, poněvadž poškozují klíčivost.

Je-li na jaře počasí chladnější, bývá snětivost ovsa menší, než po teplejším počasí jarním. Patří proto mezi ochranné prostředky síti jařiny co možno záhy.

Obr. 56. Laty ovsíku francouzského napadeného sněti ovsíkovou (Ustilago perennans). (Orig.)

6. Sněť kukuřičná, *Ustilago Zeae*. Kulovité nádory v kukuřičných klasech, někdy až jako pěst velké, jsou známky choroby způsobené kukuřičnou snětí. (Obr. 54.) U předešlých snětí byla nákaza možná jen v určité době, v útlém mládí v prvých dnech klíčení, aneb u jiných v době květu. U sněti kukuřičné je infekce možná po celý život rostliny, výtrus sněti může vyklíčiti a nakaziti rostlinku kdykoliv, jen když padne na mladé pletivo. Kukuřice může býti nakažena jako klíčící rostlina, mohou býti nakaženy adventivní (nahodilé) kořeny, lodyha i květ. Podhoubí, které neproniká celou rostlinou, dráždí pletiva k vytvořování hálkovitých nádorů, v nichž houba vytvoří množství výtrusů. Houba přezimuje nejspíš v půdě, odkud z jara výtrusy vítr roznáší. Vývoj

této sněti závisí rovněž značně na počasí. Trvalé vlhko a těžké půdy jej podporují.

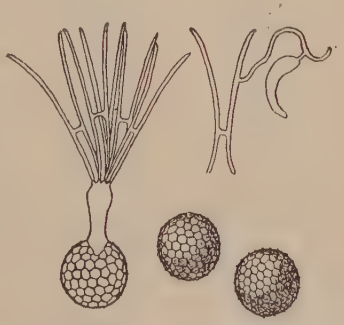
Šíření sněti kukuřičné lze omeziti, vytrháme-li včas nakažené rostliny a spálíme-li je. Ke kukuřici nehnojme čerstvou chlévskou mrvou.

Vedle uvedených druhů cizopasí mnoho jiných snětí na rostlinách pícních i divokých, nejvíce na travách. Patří mezi ně i sněť prosová (*Ustilago Panici miliacei*), na prosu velmi rozšířená. (Obr. 55.) Proti ní lze mořiti proso tak, jako proti mazlavé sněti pšeničné. V krajích, kde se prosa více seje, na ochranu proti snětivosti osivo před setím „přepalují", t. j. prosypávají jemným proudem obilky prosné špičkou plamene hořících slaměných vích. Plamen, který každou lesklou obilku ožehne, zničí sněťový výtrus, který snad na obilce lpí.

Na ovsíku francouzském (Arrhenatherum avenaceum) vyskytuje se na lukách často sněť ovsíková (*Ustilago perennans*), která u pícniny této na semeno pěstované může způsobiti dosti značné škody. Podhoubí její přezimuje v oddenku, odkudž na jaře vniká do nové rostliny (obr. 56.).

II. odd. *Tilletia.*

Z výtrusů těchto snětí klíčí jednobuněčné předběžné podhoubí, na jehož konci vyrůstají dlouhé nitkovité a srpovitě ohnuté konidie. Ty srůstají často po dvou. (Obr. 57.)



Obr. 57. Výtrusy (spory) tvrdé sněti pšeničné (Tilletia). Vlevo výtrus s krátkým předběžným podhoubím a s 10 nitkovými konidiemi, jež párovitě srostly. Vpravo nahoře druhotná konidie.

1. Mazlavá sněť pšeničná, *Tilletia Tritici.* Tento druh sněti je pro hospodářství nejdůležitější, snětivost pšenice tohoto druhu patří mezi nejzhoubnější choroby vůbec. (Pšeničný klas napadený touto snětí popsán na str. 128.) Klas je přímý, plevy a pluchy odstávají, zkažená zrna jsou nadmutá a uvnitř černá. (Obr. 58.) Jdeme-li v létě kolem pšeničného pole, prozradí nám často již pronikavý zápach, že pšenice trpí touto chorobou; zapáchá totiž mazlavá sněť po slanečkách látkou trimethylaminem. Výtrusy, které až teprve při mlácení se uvolňují, jsou kulovité, temně hnědé; jejich buněčná

blána má na povrchu lištovité ztluštěniny, které se spojují v síť. Jsou dlouho klíčivé, až i několik let, jsou-li v suchu. Na pole dostávají se s osivem, na němž lpí v rýhách nebo mezi chloupky na obilkách. Vyklíčené vlákno houbové může nakaziti pšenici jen v jejím nejútlejším mládí, nejspíše v době, hned jak pučící klíček pšeničný prorazil semennou slupku. Jen tehdy je pšenice disponována k této chorobě. Jakmile první list objeví se nad zemí, jest již nákaza nemožná. Podhoubí roste s rostlinou dále, aniž způsobuje na ní nápadné změny. Dokud pšenice nevymetá, nelze nakaženou od zdravé rozeznati.

Obr. 58. Klasy sněťové pšenice. (Sněť mazlavá.) Orig.

Škody, které tato rozšířená choroba způsobuje, jsou velmi značné. V kulturních zemích mohou jíti ztráty do milionu. Mazlavá sněť nejen že může zničiti polovinu i více pšeničné úrody, nýbrž znehodnocuje také zdravé obilí. Mouka nakažená sněťovými výtrusy zapáchá a má odpornou chuť. Mazlavá sněť cizopasí na všech kulturních druzích pšenice. (Že by výtrusy prošlé zažívací rourou hospodářských zvířat podržely klíčivost a že by nakaženou mrvou mohla býti infekce roznášena, novější pokusy nepotvrzují; výtrusy takové nejsou prý již klíčivé.)

Moření osiva na ochranu proti této pšeničné chorobě je v praksi odedávna rozšířeno. Tím se také podařilo tuto chorobu v mnohých zemích značně omeziti. Ve velkém množství zachvacuje a ničí úrodu, nebylo-li řádně dbáno vhodných prostředků. Dnes má si každý hospodář učiniti pravidlem: nesíti žádné pšenice bez moření. Na úplnou čistotu osiva nemá pěstitel nikdy spoléhati, zvláště když vývoj sněti závisí také na podmínkách, jež nemůžeme vždy ovládati. Vše, co prodlužuje klíčení osiva, podporuje vývoj sněti. Proto pozdní setba na podzim může míti za následek vlivem nižší teploty podzimní pomalejší klíčení obilí a tím větší příležitost k nákaze. Při všech způsobech moření pšenice je nutno

osivo před mořením promývati v sudech v čisté vodě a mícháním vypuditi aspoň mnohé spory s obilek. Tím odstraní se též se zrní bubliny vzduchu a obilky se pak lépe smočí.

Všecko, co na povrch vody vyplave jako prach, plevel, nakažené obilky, sebereme a odstraníme. Pokusy bylo dokázáno, že takovéto propírání osiva před mořením je velmi důležité, neboť se tím také odstraní klubíčka sněťová (nakažené obilky), která nebývají mořením zničena a která jsou pak velmi nebezpečným pramenem nákazy. V jednom takovémto zkaženém zrnu může býti až 3,600.000 spor mazlavé sněti pšeničné. Proto také v tom, že se obyčejně nepamatuje na promývání osiva před mořením, tkví jedna z příčin, proč mazlavá sněť — a jiné sněti též — způsobuje stále ještě mnoho škod na našich obilninách. Jinak další hlavní příčiny spočívají v tom, že je mnoho hospodářů, kteří obilí nemoří vůbec, nebo používají mořidel nevhodných, anebo nedbají přesně předpisů, kterými se ta která metoda ochranná řídí. Kromě toho nestačí jen osivo mořiti, nutno též pytle, jichž chceme použíti na čisté osivo, dříve desinfikovati formalinovým roztokem nebo horkou vodou. Podobně má býti secí stroj a půda, na níž obilí sušíme, dříve formalinem umyty, aby se zabránilo veškeré nákaze.

Mořicí metody na ochranu proti mazlavé sněti pšeničné:

1. Metoda formalinová. Formalinu se používá na moření osiva stále víc a více. Způsob tento předčí ostatní metody tím, že je laciný, že dobře účinkuje a že příprava s formalinovým mořidlem je zcela jednoduchá. Proto také lze moření formalinem vřele doporučiti, spíše než staré používání skalice modré. Podobně jako při kryté sněti ječmenné vleje se ¼ *l* prodejného (40%ního) formalinu do 100 *l* vody, zamíchá a mořidlo je připraveno. Proprané osivo ponořuje se do něho (v koších nebo v pytlích dobře propustných) na 15—25 minut. Žádejme vždy formalin čerstvý v dobře uzavřených lahvích a chráněný před světlem. Příliš nízká teplota snižuje účinek formalinu.

2. Metoda Linhartova. Osivo ponořuje se buď do 1%ního roztoku (1 *kg* na 100 *l* vody) modré skalice na 4 minuty, nebo do 2%ní bordeauxské směsi na 10—15 minut. Po této době se osivo nechá oschnout.

3. Metoda Kühnova. Připravíme ½%ní roztok (½ *kg* na 100 *l* vody) skalice modré a do něho ponoříme osivo na 10—12

hodin (přes noc). Nato hned se proplachuje mořené osivo asi po dobu 5 minut vápenným mlékem (1 *kg* vápna na 100 *l* vody), abychom neutralisovali kyselý účinek skalice a tím chránili osivo před ztrátami klíčivosti. Osivo se pak rozprostře, aby pořádně oschlo.

4. Metoda uspulunová. Chlorový, fenolový a rtuťnatý tento přípravek, prodávaný v podobě černého prášku firmou Al. Veselý ve Znojmě, je již dnes v praksi dobře znám. Na moření pšenice připravuje se roztok zpravidla ¼ %ní. 250 *g* uspulunu rozpustíme pozvolna ve 100 *l* vody a v roztoku tomto mořime osivo asi hodinu. Výhoda této metody spočívá v tom, že tak snadno obilky nepřemoříme. Nebezpečí, že bude porušena klíčivost, není tu tak velké jako u mědnatých preparátů.

5. Metoda tillantinová. Preparátu „Tillantin B" (prodává fa A. Schram v Praze, Růžová ul. 7.) rozpustí se 200 *g* ve 100 *l* vody a v roztoku tomto moří se osivo hodinu. Nato se dá na 3—4 hodiny schnouti a může býti hned vyseto. Tillantin obsahuje modrou skalici, jejíž účinek zvyšuje jistá dávka arseničnanu.

6. Metoda germisanová. (Jako při kryté sněti ječmenné.*)

7. Metoda Jensenova s horkou vodou (jako při kryté sněti ječmenné, str. 130.).

K moření osiva není třeba nákladného zařízení. Zpravidla stačí k tomu dřevěné sudy, kádě, cementové nádrže a pod. Pro moření velkého množství osiva zařizují se stroje, které znamenají úsporu času a přesné provádění mořicích metod. U nás sestrojil Dr. Fr. Straňák mořicí stroj „Universum" (vyrábí jej firma Jos. Klement v Hrobcích u Roudnice). Stanice na moření osiva, které se tu a tam při zemědělských školách nebo hospodářských družstvech zakládají, mohou tohoto stroje výhodně použíti. Aparát tento se hodí i na moření osiva horkou vodou.

Vedle roztoků, používaných k moření osiva, zavádějí se dnes do prakse také suché preparáty práškovité, jimiž se osivo poprašuje. Jedním z těchto suchých preparátů je t. zv. „caffaro", výrobek elektrochem. společnosti v Italii v Ponte Caffaro. Je to mědnatý preparát, jehož 300—350 *g* stačí na po-

*) Všecky chemické preparáty, jichž se používá při těchto metodách, možno objednati též v Ústřední jednotě hospodářských družstev v Praze II., Štěpánská 57.

prášení 1 *q* osiva. Osivo rozloží se na podlaze a důkladně se s tímto práškem promíchá. K důkladnému promíchání možno použíti též otáčivého bubnu, do něhož dáme 25 *kg* osiva a 75 *g* prášku a 5 minut bubnem otáčíme. Suchých preparátů používá se již tu a tam v Italii, Francii a ve Spojených státech. Osvědčí-li se všeobecně, mohou znamenati v ochraně osiva úsporu času, zjednodušení a zlevnění práce.

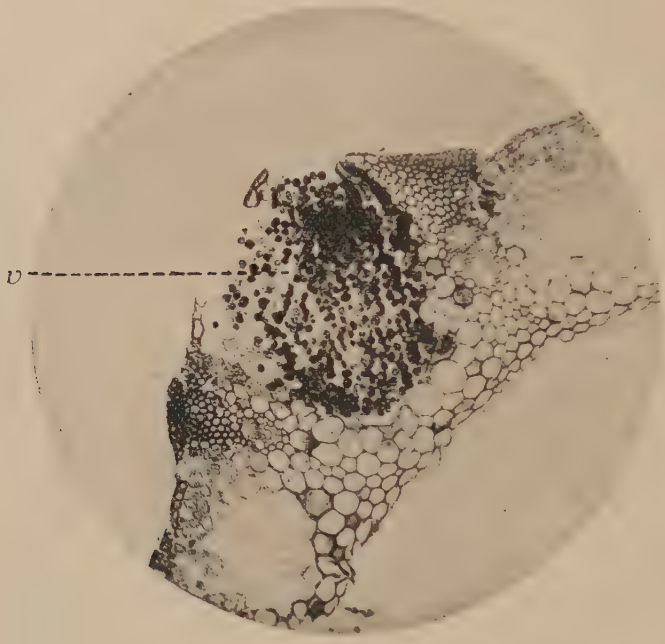
Mazlavé sněti pšeničné velice se podobá mazlavá sněť žitná, *Tilletia Secalis*. V Čechách (v jižních krajinách) objevila se na žitě epidemicky v r. 1910. Je dosti vzácná. Ochrana je stejná jako při pšenici.

2. Stébelná sněť žitná, *Urocystis occulta*. Rod *Urocystis* liší se ve mnohém od předešlých sněti. Nerozrušuje pouze klasy jako jiné obilné sněti, nýbrž též ostatní části rostliny, jako stébla i listy. (Obr. 59.) Černé hromádky prášivých výtrusů vytvořují se na lodyhách, listech a klasech v podobě dlouhých tmavých a napuchlých polštářků pod pokožkou. Když dozrají výtrusy, pokožka praskne a výtrusy se rozprašují. Ložisko výtrusů stébelné sněti žitné znázorňuje obr. 60. Druhým hlavním znakem této sněti je, že vytvořuje t. zv. složené výtrusy. Kolem výtrusu seskupeno je věncovitě několik menších světlejších buněk, t. zv. výtrusů vedlejších, které nejsou klíčivé. Jen hlavní výtrusy klíčí.

Obr. 59. Stébelná sněť žitná (Urocystis occulta). *c* klas, stéblo a list rozrušený sněti, *a* zvětšená část chorobného stébla, *b* výtrusy.

Podle těchto znaků lze stébelnou sněť žitnou ihned poznati. Klas postižený touto chorobou zakrňuje, buď vůbec nevymetá nebo

jen neúplně. Stébelná sněť žitná je velmi nestejně rozšířena. V některých krajinách je hojná a tam žita vážně poškozuje, jinde zas není vůbec známá.



Obr. 60. Stébelná sněť žitná (Urocystis occulta). Část listu žitného na průřezu; *v* ložisko výtrusů. (Orig. N.)

Na ochranu proti ní lze voliti některý prostředek z těch, jež byly uvedeny při mazlavé sněti pšeničné.

Příbuzné druhy z rodu *Urocystis* cizopasí též na cibulích mnohých lilijovitých rostlin; z kulturních na cibuli kuchyňské.

5. Rzi. *(Uredineae.)*

Rzi jsou praví parasiti, cizopasí výhradně na živých rostlinách. Jméno své obdržely od žlutavé neb oranžové barvy výtrusů a vláken houbových, která obsahují často žlutavé krůpěje oleje. Jako sněti, patří i rzi k nejrozšířenějším houbám vůbec a choroby jimi způsobené — rzivost zvané — k nejvážnějším. Z kulturních rostlin cizopasí nejvíce na obilninách. Mnohé z nich jsou památny tím, že se nespokojují jediným živitelem, nýbrž že potřebují k svému úplnému vývoji dvou rostlin, na nichž se také různým způsobem

rozmnožují. Takovým říká se d v o u b y t n é (heteroecické), na rozdíl od rzí na jedné rostlině žijících, jež nazvány j e d n o b y t n é (autoecické). Rzi přizpůsobily se nápadně určitým druhům hostitelů, a to i takové rzi, u nichž střídání živitelů je nutnou životní potřebou. Podhoubí jejich probíhá rostlinou mezibuněčně, zapouštějíc do buněk pouze ssavé výběžky, haustorie, jimiž čerpá potřebnou potravu. Některé druhy rzí rostlinu nápadně znetvořují nebo na ní vyvolávají zvláštní útvary, podobné hálkám.

Obr. 61. Černá rez (Puccinia graminis). *a* Část listu s kupkami letních výtrusů. *b* Letní výtrusy. *c* Klíčící letní výtrus. *d* Kupky zimních výtrusů. *e* a *f* Zimní výtrusy v klidu klíčící. *g* List dřišťálu s aecidiemi. (Dle Eriksona.)

Nejznámější ze rzí obilných je všude rozšířená č e r n á r e z, *Puccinia graminis*. Je dvoubytná. Vyvíjí se na některé obilnině a pak na dřišťálu. Vývoj její je tento:

a) N a o b i l n i n ě. Vyskytuje se na žitě, pšenici, ovsu i ječmeni. Na jejich stéblech, listech i klasech způsobuje v létě protáhlé červenohnědé rýhy, vyplněné jemným práškem. Pod drobnohledem seznáme, že jsou to jednobuněčné vejčité výtrusy s ostnitou blanou, které na stopečkách vyrůstají z houbových vláken. (Obr. 61.) Výtrusy tyto nazývají se l e t n í v ý t r u s y či *uredospory*. Snadno se oddělují a větrem jsou dále roznášeny. Padnou-li na mladší pletivo svého obilného živitele, mohou již v několika hodinách vyklíčiti, zvláště za vlhkého počasí. Klíčící vlákno vniká průduchem do pletiva a za několik dní vytvořuje nové lo-

žisko letních výtrusů. Tak může se choroba tato někdy až epidemicky s rostliny na rostlinu rozšiřovati.

Mezitím počne se na rostlině vyvíjeti další, nová forma výtrusů. Již pouhým okem je to patrno. Na rozmanitých místech rostliny objevují se opět čárkovité skvrny, které jsou na rozdíl od prvých černé. Výtrusy těchto černých, často splývavých skvrn jsou také jiného tvaru než letní. Jsou dvoubuněčné a vyzbrojené na zimu tlustou, hladkou blanou. Barvy jsou temně hnědé. Jimi houba přezimuje jako nějakým výtrusem vaječným. Nazývají se proto výtrusy zimní či teleutospory. O vývoji jejich velice rozhoduje stav rostliny: stárnutí a porucha ve výživě vede k tvoření zimních výtrusů, kdežto na mladších orgánech vznikají spíše letní výtrusy. Zimní snášejí bez úrazu všecky nepohody zimy a na jaře teprve klíčí. Z obou buněk vyroste několikabuněčné předběžné podhoubí, které odškrcuje t. zv. výtrusky či sporidie.

Další vývoj odehrává se

b) na dřišťálu (nebo na mahonii). Sporidie vyklíčí jen tehdy, dostanou-li se na druhého živitele, jímž je u černé rzi dřišťál. Na listech nebo plodech tohoto keře vzniknou brzy po nákaze dvojí okrouhlé skvrny. Na svrchní straně listu červené s černými tečkami. Jsou to do listového pletiva ponořené lahvicovité plodnice, zvané spermogonie. Černé body představují jejich ústí. Ve spermogoniích vznikají velmi drobné tyčinkovité výtrusy (spermacie). Na spodní straně listu jsou větší skvrny barvy žlutavé. Na průřezu seznáme, že se skládají ze samých pohárkovitých nebo zvoncovitých plodnic opět do listu zapuštěných. Tyto plodnice jsou pro další vývoj rzi důležité a nazývají se prášilka či aecidie. (Obr. 62.) V nich na krátkých vláknech odškrcují se růžencovitě v hustých rovnoběžných řadách kulovité výtrusy prášilkové či aecidiové, jež z aecidií vypadávají a jsou dále roznášeny. Aecidiových výtrusů vyvinuje se obrovské množství; vyklíčiti však mohou jen ty, které se dostanou na druhého svého živitele. A tím je u černé rzi jedna z našich kulturních (i divokých) trav. Na té vznikají za vhodných podmínek 8—10 dní po nákaze známé červenohnědé skvrny s letními výtrusy, a celý vývoj může se opakovati znovu. Přenašečem výtrusů je vítr a hmyz. Letní a aecidiové výtrusy přenášejí velmi často larvy bejlomorek (*Diplosis*). Mouchy tyto jsou lákány na rzivé rostliny vůní výtrusů.

Rez černá cizopasí na všech našich obilninách. Nemůže však přecházeti s kterékoliv obilniny na jinou, jak se dříve myslilo. S ovsa na př. neujímá se než zase jen na ovsu; se žita nepřechází zase na pšenici, nýbrž jen na žito nebo ječmen atd. Takovýmto rzím téhož druhu, které se přizpůsobily zcela určitým živitelům, říká se „biologické druhy" na označení, že jsou to formy morfologicky stejné (patřící v systematice k témuž druhu), ale životem zrůzněné.

Obr. 62. Prášilka či aecidie rzi černé (Puccinia graminis) na dřišťálu. (Orig.)

V životě rzí zbývá ještě mnoho objasniti. Dosud nepodařilo se u všech zjistiti, jak přezimují a jak vzniká nová nákaza. Je více domněnek, z nichž dosud žádná nevysvětluje uspokojivě tuto otázku tak velké praktické důležitosti. Švédský badatel *Eriksson* zastává svoji teorii, podle níž rez přenáší se na pole v obilce, ve které prý protoplasma houby přezimuje s protoplasmou buněk obilkových. (Mykoplasmová teorie.) Než tato teorie byla již vážně otřesena, takže v praksi nelze s ní počítati. — U některých rzí bylo dokázáno podhoubí v obilkách, u jiných se to nepodařilo. Velmi pravděpodobné je, že letní výtrusy mohou přezimovati, zvláště v krajinách s mírnějším klimatem. Jinak bychom si také těžko

vysvětlili tak značné rozšíření dvoubytných rzí, na př. rzi černé, která žije na obilninách a na dřišťálu. Dřišťál často v celé krajině široko daleko chybí a přece je tam rok co rok této dvoubytné rzi hojnost. Zimní výtrusy nákazu na obilniny přenésti nemohou, poněvadž jejich sporidie klíčí jen na dřišťálu. Soudí se tedy, že i bez aecidií může se rez vyvíjeti a že přezimovavší letní výtrusy jsou hlavním zdrojem nové nákazy jarní.

Že jsou rzi tak nesmírně rozšířeny, to zaviňují hlavně dvě okolnosti: 1. Obilí, na kterém se rzi vyvíjejí, pěstuje se ve spoustách po celém světě. Na některém poli bychom někdy marně hledali jen jedinou rostlinku zdravou. A v každém ložisku rezovém rodí se sta výtrusů, které jsou větrem roznášeny. V krajině, kde se pěstuje mnoho obilí, je obrovské množství výtrusu ve vzduchu právě tak, jako výtrusů mnohých jiných všeobecně rozšířených hub (ubikvistů). 2. Vítr může snadno zanášeti na sta mil daleko i těžší předměty než jsou výtrusy rzí. Zcela jemné proudy vzduchové stačí, aby letní výtrusy rzí byly přenášeny z krajů, kde je více druhého živitele a kde je proto také rez hojnější, nebo z krajů, kde letní výtrusy následkem příznivých klimatických poměrů snadno přezimují. Tím lze si vysvětliti, že když množství výtrusů je zaváto někam, kde jsou příznivé podmínky pro jejich vzklíčení, že se tam rzi objeví epidemicky na všech polích a v celém kraji. Výtrusy rzí snesou dalekou dopravu, aniž tím utrpí jejich klíčivost.

Vývoj rzí závisí nesmírně na vnějších vlivech. Nejvíce podporuje rzivost obilnin vlhko. Ve vlhkých, mlhavých a deštivých letech bývá více rzí než v letech suchých. O rozšíření jejich rozhodují dále fysikální a chemické vlastnosti půdy. Všechny vlivy vnější (počasí, vlastnosti půdy, způsob a doba setby atd.) mohou, jsou-li nepříznivy, zeslabiti rostlinu tak, že je k onemocnění velmi náchylná. (Disposice získaná.) Vedle těchto vnějších příčin tkví v rostlině samé vnitřní příčiny blíže nám neznámé, jež rovněž rozhodují o síle onemocnění (vrozená disposice). Jsouť odrůdy i druhy, jež statečně odolávají nákaze (resistentní odrůdy), jiné odolávají méně a jiné opět jsou přímo náchylné k rzivosti. Pěkný doklad k tomu poskytují různé sorty pšenice obecné, jež jsou velice náchylné k žluté rzi, kdežto žito a ječmen, na nichž tato rez též cizopasí, jsou proti ní spíše resistentní. Resistence obilnin není však nic stálého, nemusí býti ve všech krajinách u téže obilniny stejná. Často nutno se z prakse o různé resistenci té které sorty teprve přesvědčiti.

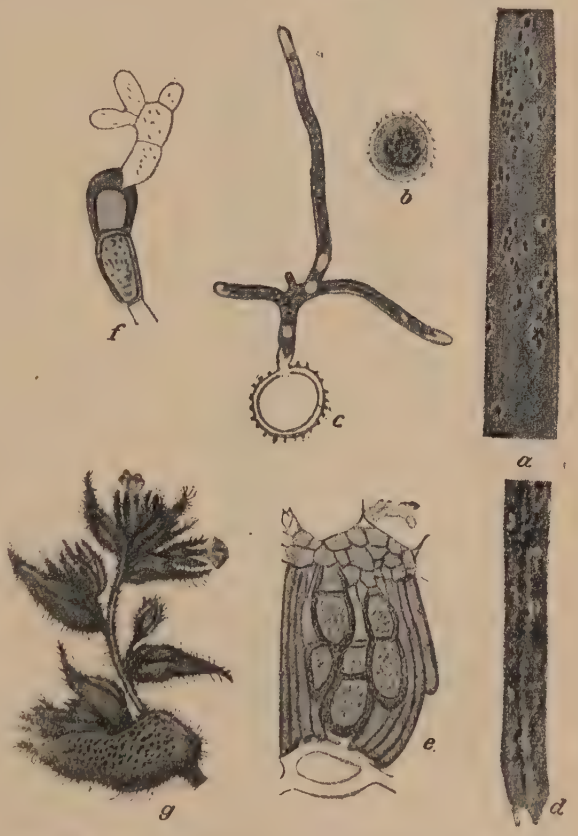
Všech rzí na divokých i kulturních rostlinách počítá se v Čechách něco přes 300 druhů. Nejrozšířenější a na druhy nejbohatší je rod *Puccinia*, který sám obsahuje přes 160 druhů. K němu patří také naše obilné rzi.

I. Rzivost obilnin.

Na našich obilninách cizopasí různé druhy, jež skoro všecky přísluší rodu *Puccinia*. Často lze je již pouhým okem podle barvy a tvaru výtrusonosných ložisek rozpoznati. Systematickým znakem tohoto rodu jsou dvoubuněčné výtrusy zimní a vytvořování aecidií, spermogonií, výtrusů letních i zimních.

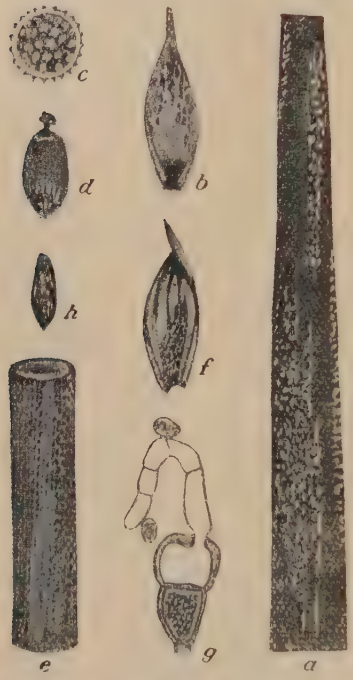
1. Rez černá *Puccinia graminis*. Cizopasí na pšenici, žitě, ovsu i ječmeni. (Vývoj její popsán na str. 141.) Aecidie a spermogonie tvoří na dřišťálu. Výtrusy letní objevují se na obilí od června. Za vlhkých let bývá rozšířena epidemicky. (Obr. 61.)

2. Rez hnědá, *Puccinia dispersa*. (Obr. 63.) Rez tato objevuje se u nás každého roku vždy jen na žitě. Na něm tvoří eliptičné až protáhlé rezavé polštářky letních výtrusů, později černohnědé, méně pravidelné, splývající kupky zimních výtrusů. Zimní výtrusy klíčí již na podzim. Hnědá rez je dvoubytná. Přechází na



Obr. 63. Rez hnědá (Puccinia dispersa). *a* Část listu s letními výtrusy. *a* a *c* Letní výtrusy. *d* List s kupkami zimních výtrusů. *e* Část zvětšené kupky zimních výtrusů. *f* Klíčící zimní výtrus. *g* Aecidie na pilátu. (Die Eriksona.)

druhého živitele, jímž jsou z drsnolistých rostlin obecná, všude v polích rozšířená p r l i n a a p i l á t. Na těch vyrůstají aecidie a spermogonie. Aecidiové výtrusy velmi snadno klíčí, a již za 8—10 dní po nákaze vznikají na žitě letní výtrusy. U této rze bylo zjištěno, že letní výtrusy mohou přezimovati.



Obr. 61. Rez plevová (Pucc. glumarum). *a* Část listu s letními výtrusy. *b* Plucha s kupkami letních výtrusů. *c* Letní výtrus. *d*, *h* Mladé a starší zrno pšeničné, rzivostí poškozené. *e*, *f* Kupky zimních výtrusů. *g* Klíčící zimní výtrus. (Dle Eriksona.)

3. R e z o v e s n á, *Puccinia Lolii*, cizopasí z obilnin jen na ovsu. Kupky letních výtrusů jsou oranžové, zimních černé, často kruhovitě kolem letních seskupené. Zimní výtrusy klíčí na jaře. Aecidie vyvinují se na keři ř e š e t l á k u. Letní výtrusy její jsou známy též na četných divokých travách. Podle zvláštních výrostků na vrcholech zimních výtrusů, kde vytvořuje blána prstovité ztluštěniny v podobě korunky, nazývala se tato rez též korunková.

U tří druhů obilných rzí jsou aecidie a spermogonie buď vůbec neznámy, anebo jsou vzácné. Jsou to:

4. R e z ž l u t á, *Puccinia glumarum*. Patří k nejškodlivějším a nejrozšířenějším houbám. Napadá nejvíce pšenici a žito, na nichž je všude hojná. Na ječmeni je u nás vzácnější. Epidemicky byla rozšířena r. 1904 na žitě v jižních Čechách a způsobila škody do statisíců jdoucí. Podobně škodila u nás na pšenici v roce 1911 a 1916. V tomto válečném roce počítáno bylo při pšeničné sklizni se čtvrtinou až třetinou ztrát jen vlivem žluté rzivosti. Kupky letních výtrusů jsou citronově žluté, malé, v protáhlé rýhy splývající. Objevují se na listech, pochvách i na plevách a obilkách v podobě prosvítavých žlutých skvrn. Proto se nazývá rez tato někdy též plevová. Zimní výtrusy jsou sestaveny v delších hnědých až černých rýhách a v y r ů s t a j í p o d p o k o ž k o u, která je přikrývá. Mezi nimi jsou podpůrná

vlákna. (Obr. 64.) Zrna jimi napadená jsou tmavší a scvrklá. Zimní výtrusy klíčí již na podzim právě v době, kdy asi ozimá pšenice klíčí. Rez tato může přezimovati výtrusy letními. Je pravděpodobné, že tato rez byla původně dvoubytná, že však aecidie její pozbyly ceny a vymizely.

5. Rez pšeničná, *Puccinia triticina*. Cizopasí jen na pšenici, již často vážně poškozuje. Polštářky zimních výtrusů jsou jako u předešlé rzi pod pokožkou. Výtrusy zimní klíčí až na jaře. Jinak podobá se tento parasit úplně rzi hnědé (č. 2.). Aecidie rzi pšeničné byly ve Spojených Státech Amerických zjištěny na listech žluťuch (*Thalictrum*).

6. Rez ječmenná, *Puccinia simplex*. (Obr. 65.) Vyskytuje se jen na ječmeni v podobě citronově žlutých kupek výtrusů letních na svrchní straně listu a v podobě drobných černých skvrn zimních výtrusů na spodní straně. Zimní výtrusy jsou většinou jednobuněčné a nesouměrné a jsou pod pokožkou. Aecidie byly infekčním pokusem nalezeny na listech snědku chocholičnatého.

Obr. 65. Rez ječmenná — Puccinia simplex. *a* Kupky letních výtrusů na listu. *b* Letní výtrus. *c* a *d* Kupky zimních výtrusů. *e* Zimní výtrusy. (Dle Eriksona.)

Ochrana proti obilným rzem praksi dosud málo uspokojuje. Fungicidní ochrana na poli je prakticky neproveditelná. Úspěch moření osiva proti rzivosti není dosud zaručen, třebaže jsou výsledky některých novějších pokusů po té stránce dosti příznivé. Hlavní ochranou proti rzivosti obilnin je pěstovati resistentní sorty a pokud nevyhovují kvalitou, starati se zušlechťováním o sorty nové, resistentní proti rzivosti a zároveň uspokojující jakosti. Poněvadž je rzivost obilnin chorobou disposiční, musí pathologie vyšetřiti nejprve nároky té které sorty obilné a pak vypěstovati pro určitý kraj určitou resistentní sortu. Křížením a výběrem musí býti naše výborné pšenice, na př. červená přesívka, která je velmi náchylná ke rzivosti, obohaceny o prvek resistence. Resistence obilnin proti rzivosti je vlastnost, která se dědí. Na potomstvo se tu přenášejí určité vlohy (geny), které vzrůst houby po rostlině

zadržují nebo umožňují. Vlohy tyto mohou se v potomstvu štěpiti zcela podle zákonů mendelovských; tak na př. resistence proti rzi žluté přenáší se na potomstvo nezávisle od jiných vlastností a v příštích generacích se štěpí tak, že určité procento potomků je resistentní, kdežto ostatní této vlastnosti postrádají. Při rzivosti obilnin je nejdůležitější otázka ochrany pšenice proti rzi žluté. Resistentních pšenic proti této rzi je nejvíce mezi sortami anglickými, které mají silná stébla, široké, temně zelené listy a silné, husté palicovité klasy. Křížením těchto velmi výnosných pšenic s našimi ranými domácími sortami, které zase vynikají kvalitou, ale které jsou také velmi náchylné ke rzivosti, bylo již dosaženo některých slibných výsledků.

Mezi resistentní pšenice patří tyto sorty: širokoklasá bezosinná domácí žlutka, moravská bělka, Cimbalova nová žlutka, Strubeova squarehead, svalöfská sluneční, svalöfská teversonka a j.

K sortám ke rzivosti náchylným počítáme: českou přesívku, jinonickou přesívku, hředelskou červenku, jenečskou červenku, Beselerovu squarehead č. I. a j.

Na kterých vlastnostech závisí resistence obilnin ke rzivosti, není přesně známo. Pravděpodobně tu jde o vlastnosti biochemické, jež o větší nebo menší resistenci rozhodují.

Ovšem vyzkoušená resistence nějaké obilniny má zpravidla platnost jen pro určitou krajinu a pro určitý druh rzi. Sorty, které jsou resistentní proti černé, nemusí býti resistentní proti jiným druhům rzí.

Vrozená náchylnost ke rzivosti nesmí býti zaměňována u sort méně resistentních s náchylností získanou nepříznivými vnějšími vlivy. Tak na př. hustá setba, vlhký kraj, atmosférické vlhko, přehnojení zvláště látkami dusíkatými může mnohé sorty disponovati k většímu propuknutí rzivosti. Někdy může obilnina uniknouti rzivosti časnou setbou nebo vrozenou raností, což rovněž nesmí býti zaměňováno se sortovní resistencí. Otázka ochrany obilnin proti rzivosti musí býti rozhodně dále studována a řešena v praksi pracemi zušlechťovacími. Vedle toho musí býti stále při pěstování obilnin pamatováno na to, že k pravidlům ochrany proti rzivosti stále platným patří: 1. vhodný výběr osiva, neboť z dobrého jen nejlepší se hodí k setbě,

2. řádková setba, protože se jí podporuje vzdušnost osení,

3. odvodňování vlhkých půd,

4. řádné zpracování půdy a užívání fosforečných hnojiv umělých, čímž se vývoj a zrání obilnin podporuje a urychluje.

II. Rzivost pícnin, okopanin a rostlin zahradních.

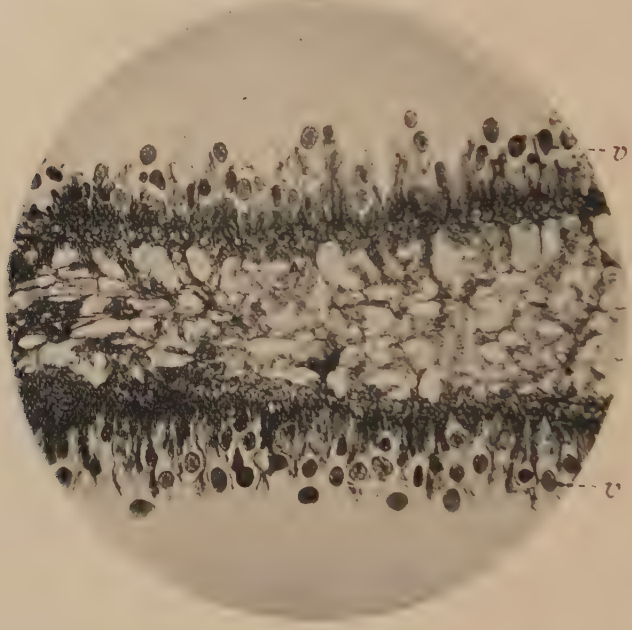
Jako je rod Puccinia v zemědělství nebezpečný hlavně obilninám, tak mají rostliny motýlokvěté (luštěniny, pícniny), vedle trav nejvýznamnější to čeleď rostlin hospodářských, svého rezového škůdce v rodě *Uromyces*. Proti rodu Puccinia mnoho odlišného tato rez nemá. Nápadné je, že její zimní výtrusy jsou jednobuněčné. Z kulturních rostlin napadá Uromyces druhy jetelů, čočku, bob, vikve, hrách, vojtěšku, vlčí bob (lupinu), lechu, tolici a j. Z nemotýlokvětých řepu. Vedle toho je více druhů, které cizopasí na velmi různých jiných rostlinách divokých.

Obr. 66. Rez hrachová (Uromyces pisi) na pryšci chvojce; *a* lodyžky, pryšce znetvořené houbou; na listech aecidie. *b* pryšec chvojka zdravý. (Orig.)

Rez hrachová (*Uromyces pisi*) je dvoubytná. Cizopasí na pryšcích, nejvíce na všude rozšířeném pryšci chvojce (*Euphorbia cyparissias*), v jehož oddenku přezimuje. Rozšířená tato rez pryšce k nepoznání znetvořuje. Lodyžky napadeného pryšce jsou protáhlé, nerozvětvují se a nekvetou; listy jsou řidší, užší a posety rezavými skvrninami aecidiovými. (Obr. 66.) Z tohoto živitele

přechází rez hrachová na hrách, kde ji poznáme podle rezavých (letní výtrusy) a později podle černohnědých skvrn (zimní výtrusy). Listy rzivého hrachu odumírají, rostlina zakrňuje. Zelené části hrachu pozbývají rzivostí jako píce ceny.

Podobný a příbuzný druh rzi hrachové cizopasí rovněž na pryšcích a vyvíjí se dále na vojtěšce, tolici a pod. (*Uromyces Medicaginis falcatae.*)



Obr. 67. Rez bobová (Uromyces Fabae). Průřez bobovým listem. Na obou stranách listu vytvořují se letní výtrusy *v*. Listovým pletivem probíhají houbová vlákna. (Orig. N.)

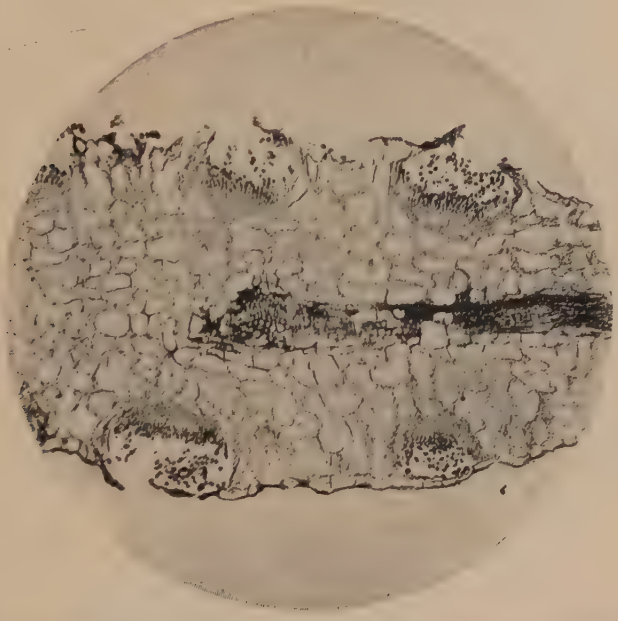
Rzivost ligrusu způsobuje rez ligrusová (*Uromyces Onobrychidis*).

Rez bobová (*Uromyces Fabae*) na různých motýlokvětých rostlinách, zvláště na pěstovaném bobu, je všude rozšířena. Je jednobytná. Žluté až hnědé kupky letních výtrusů jsou po obou stranách listu rozloženy. (Obr. 67. podává průřez bobovým listem, na jehož povrchu odškrcují se a odpadávají letní výtrusy; pletivo listu je prostoupeno četnými houbovými vlákny tohoto parasita.)

Rez řepná (*Uromyces Betae*) je hojná na řepě. (Obr. 68.) Na jejích listech tvoří žluté, rezavé až hnědé skvrny. Listy silněji

napadené žloutnou a usychají. Mnohdy ani řepa nedorůstá, přijde-li o velkou část svých asimilačních ústrojů. — Podobně jako u předešlých živitelů rodu Uromyces nemají se ani u rzivých řep nechávati napadené listy na poli, aby se aspoň šíření další nákazy zamezilo.

Ze zahradních rostlin je hospodářsky důležitá rzivost chřestu, chrysantém, růží, slézovitých rostlin.



Obr. 68. Rez řepná (Uromyces Betae). Aecidiové pohárky s výtrusy na obou stranách listu. Středem listu táhne se svazek cévní. (Orig. N.)

Rez chřestová (*Puccinia Asparagi*). Vyskytuje se zpravidla na starších lodyhách chřestu v podobě žlutých, hnědých a černých skvrn, buď kruhovitých nebo čárkovitě protáhlých. Na jednom živiteli, chřestu, vyvinují se všecky druhy výtrusů. Jedlé etiolované lodyhy sice přímo nepoškozuje, avšak opakuje-li se několik let za sebou, zeslabuje kořeny a oddenky, takže se pak mladých výhonků na jaře tvoří málo a jsou slabé. Rzivost chřestu přenáší se z roku do roku nejvíce odumřelými zbytky dorostlých lodyh. Proto zabráníme chorobě, zničíme-li (ohněm) na podzim ve chřestovnách všecky staré lodyhy. Jsou známy též resistentní sorty, které možno na ochranu proti této rzivosti pěstovati.

Rez chrysantémová (*Puccinia chrysanthemi*) je velmi rozšířená na pěstovaných chrysantémách. Poznáme ji na listech, zvláště na spodní straně, podle rezavých až temně hnědých drobných skvrn. Nezřídka bývá list v místě, kde se tvoří pod pokožkou rzivé kupky, poněkud znetvořen. Všecky sorty chrysantém nejsou stejně náchylné. Rzivost tato přenáší se na skleníkové kultury nejčastěji řízky. Proto by měli zahradníci bráti řízky tyto jen ze zdravých jedinců. Poprašováním chrysantém sírou, nebo postřikováním jich 1% směsí bordeauxskou hledí pěstitelé rostliny tyto před rzivostí ochrániti.

Obr. 69. Rez slézová (Puccinia Malvacearum) na listu slézovém. Na spodní straně listu červenohnědé kupky zimních výtrusů. (Krüger-Rörig.)

Rez růžová (*Phragmidium subcorticium*) objevuje se od jara až do podzimu na listech, řapících, poupatech, lodyžkách a to zvláště nápadně v létě, kdy spodní strana listů je pokryta oranžovými prášivými hromádkami, v jejichž místech list na líci pokryt je žlutavými nebo růžovými, lesklými skvrnami. Na podzim se tvoří na rubu listu tmavé prášivé sazovité hromádky, tak silně, že list je jakoby sazemi poprášen. V prášivých těchto hromádkách poznali bychom pod drobnohledem spory rzi růžové a to nejprve výtrusy prášilkové (prášilka této rzi nemá stěn a nazývá se caeoma), pak výtrusy letní a později zimní (teleutospory), které jsou 6—8 buněčné. Je tedy rez tato jednobytná. Podhoubí její přezimuje ve větvích a kmenech, množství spor pak roznáší tuto chorobu ve vegetační době. Rzivost růží bývá v zahradách na vysokých kmenech i na krsních nepříjemnou chorobou a to tím spíše, že napadá nezřídka mnohé cenné sorty. Rzivé listy předčasně odumírají, opadají a rostlina se zeslabuje.

Na ochranu má býti nakažené listí sbíráno a páleno. Půda u zamořených keřů má býti kypřena a vápněna. Fungicidní léky na jaře, v létě a na podzim mohou tu vykonati dobré služby.

Rez slézová (*Puccinia Malvacearum*) se u nás v posledních letech neobyčejně rozšířila na rostlinách slézovitých. Cizopasí nejen na divokých druzích slézu, ale poškozuje též ibišek a topolovky či proskurníky, v zahradách pro okrasu a pro účely lékárnické pěstované. Pokud známo, vytvořuje na listech a lodyhách jen výtrusy zimní. (Obr. 69.)

Obr. 70. Rez hrušková (Gymnosporangium Sabinae) na hrušni. Na levo na svrchní straně listu spermogonie (temné body červených skvrn). Na rubu ostatních listů aecidie v podobě žlutavých pohárků. (Dle Tubeufa.)

Rez vonná (*Puccinia suaveolens*) je od května po celé léto všude velmi hojná na obecné plevelnaté rostlině, na osetu. Někdy jsou všecky listy tohoto paháče na spodu přímo pokryty červenými kupkami výtrusnic. Pozoruhodno je, že rzivý oset příjemně voní. Vůni způsobuje sladká šťáva, která vytéká ze spermogonií této houby. Příjemnou vůní živné tekutiny lákán je hmyz na tento vonný „bodlák" a tak stává se mimoděk roznašečem výtrusů a šiřitelem vonné rzi po polích, cestách a úhorech. Na Novém Zé-

landě ničí na polích oset tím, že po poli rozstřikují vodu, do níž byly ze rzivých listů vyklepány zimní výtrusy. Nákaza šíří se pak na této plevelnaté rostlině velmi rychle.

III. Rzivost ovocných a lesních stromů.

Rzivost hrušní je na hrušních velmi rozšířena. Chorobu tuto poznáme v červenci podle temně červených skvrn na svrchu

Obr. 71. Klášterská chvojka (Juniperus Sabina) s plodnicemi (teleutospory) rzi hruškové (Gymnosporangium Sabinae). Orig.

listu a podle napuchlých čípkovitých výrůstků na rubu listu (obr. 70.). Jsou to aecidie (prášilka) rzi hruškové (*Gymnosporangium Sabinae*). Jsou lahvovité, značně z pletiva listového vyniklé, se stěnami mřížovitě se trhajícími, takže otvory takto vzniklými mohou se výtrusy prášilkové po částech vysypávati. Pro tyto

aecidie byla tato rez nazývána také rez mřížková (Roestellia cancellata).

Výtrusy aecidiové roznáší vítr po okolí. Vyklíčiti mohou jen ty, které se dostaly na keře jalovce sabinského čili na klášterní chvojku (*Juniperus Sabina*). V jeho větvích může rez hrušková po léta žíti. Mnohdy prozrazuje se již silnými nadu̇řeninami větví. Plodnice vytvořuje teprve na jaře v době, kdy asi hrušně raší. Tehdy vyrůstají na jalovcových větvích kuželovité nebo válcovité plodnice, za sucha temně hnědé, za deště po nabobtnání žluté (obr. 71.). V nich tvoří se zimní výtrusy, které dále klíčí na hrušních.

Obr. 72. Rez švestková (Puccinia pruni spinosae. (Dle Kirchner-Boltshauser.)

Proti této dvoubytné rzi chráníme hrušně především tím, že netrpíme v blízkosti ovocných zahrad klášterskou chvojku a že hrušně, podobně jako ostatní ovocné stromy, pravidelně ošetřujeme a postřikujeme.

Rzivost švestek prozrazuje se v podobě rezavých drobných kupek na rubu listů (letní a zimní výtrusy) na švestkách, meruňkách, trnkách. Chorobu tu způsobuje rez švestková (*Puccinia Pruni spinosae*, obr. 72.).

Kde je rez švestková nebezpečně rozšířena, tam se doporučuje postřikovati strom na jaře před rašením některým fungicidním lékem.

Rakovina či spála borovic. Při rozšířené této chorobě pozorujeme na větvích, zvláště ve vrcholcích, napuchliny, z nichž prýští pryskyřice a na nichž se kůra odlupuje. Na těchto napuchlých větvích vyrůstají v červnu žluté nebo oranžové váčky, které pokrývají někdy v hustých řadách celé chorobné větve. Vaky tyto, za sucha prášivé, jsou aecidie parasita rzi borové (*Cronartium asclepiadeum*). Mycelium její přezimuje v dřevě a kůře, kdež je příčinou nepravidelného tloustnutí a pak toho, že vršek této napadené větve usychá (t. zv. „smolný vršek“ či „sosnové souše“). Nakažená místa nemohou totiž vodu pravidelně rozváděti a snadno odumírají. Suché a horké léto spálu borovic podporuje.

Druhým živitelem rzi borové je pivoňka, tolita lékařská, sporýš a jiné ještě divoké rostliny, na jejichž listech tvoří se letní a zimní výtrusy.

V některých lesích bývá 30—40% borovic zachváceno touto rakovinou.

Obr. 73. Rez borová (Cronartium či Peridermium). Na borových větvích vyrůstají žlutavé váčkovité plodnice (aecidie) houby. (Orig.)

Podobná rakovina vyskytuje se na vejmutovce (*Pinus Strobus*), u nás v sadech často pěstované. Nejčastěji objevuje se na jedincích zcela mladých, ale patrná je teprve na 4letých, které snadno zacházejí. Jako u předešlé choroby větve nad infikovaným místem u starších stromů usychají. Rakovinu vejmutovek způsobuje druh *Cronartium ribicolum*, nazvaný tak proto, že druhým živitelem této rzi jsou listy rybízů (letní a zimní výtrusy). Rez tato poškodila v parcích již nezřídka mnoho těchto cenných borovic.

Ochrana proti spále borovic má se říditi těmito pravidly:

1. Při první probírce odstraniti stromy rakovinou podezřelé. Prohlídka je nejvhodnější v červnu a červenci, kdy oranžové aecidie jsou nejnápadnější.

2. Pečovati o to, aby borovice byly dobře živeny.

3. Neobjednávati kultur z míst, kde je spála borovic zahnízděna.

4. Zřejmě churavé větve seřezávati, po případě celý strom odstraniti.

5. V blízkosti vejmutovky netrpěti rybízových ani angreštových keřů.

Rakovina jedle. Rakovinné rány na kmenech a větvích, boulovité napuchliny a větve hustě shloučené a t. zv. čarověníky jsou na jedlích známkou nejvážnější choroby tohoto stromu. Původce této rakoviny je rez jedlová, *Melampsorella Caryophyllacearum*, jejíž trvalé podhoubí ve větvích a kmenech způsobuje, že se rakovinná rána každoročně zvětšuje. Pohárkovité, cihlově červené nebo oranžové aecidie rzi jedlové najdeme na jehlicích čarověníku. Na rozdíl od normálních jsou listy tyto menší, bledší, kolem dokola větve vztyčeny a trvají jen jednu vegetační dobu. Čarověníky zato mohou trvati až 10 let. Druhým živitelem této dvoubytné rzi jedlové jsou rostlinky ptačincovité, jako rožec (*Cerastium*), ptačinec (*Stellaria*), mateřka (*Moehringia trinervia*), na jejichž listech vytvořují se pod pokožkou nebo v pokožce žlutavé polštářky letních a zimních výtrusů.

Rakovina jedlí je velmi nebezpečná choroba. Nakažený strom ztrácí na přírůstcích a je velmi náchylný k poruchám větrným, k mechanickým úrazům sněhovým a k invasi hmyzové. Kromě toho podléhají takové stromy snadno polyporose (viz str. 163.). Rakovina tato škodí zvláště stromům starším a pak v porostech v nížinách a na hlinité půdě.

Ochrana proti této chorobě je velmi nesnadná. Omezuje se nejvýš na odstraňování ran a na léčení operativní, pokud je to u mladších stromů možné.

Sosnokrut je choroba sosny či borovice obecné, projevující se tím, že se větve klikatě zkrucují. Starší větve při tom zakrňují, mladší 1—3leté zacházejí. Náchylné jsou borovice 1—10leté (disposice věku), na starších se choroba neobjevuje. Na zkroucených větvích v červnu mezi prasklou kůrou našli bychom v podobě žlutavé skvrny prášilku (caeoma) rzi *Melompsora pinitorqua*, rzi dvoubytné, která se vyvíjí letními a zimními výtrusy na listech osyky a topolů. Na ochranu proti sosnokrutu mají býti nakažené větve uřezávány a páleny.

Rzivost smrkových šišek způsobuje svými hnědými aecidiemi, vyvinutými na vnitřní straně šupin šiškových, rez šišková (*Pucciniastrum Padi* či *Thecopsora Padi*), jejíž letní a zimní výtrusy tvoří se na listech střemchy.

Rzivost smrkových jehlic, známá zvláště v mladších, hustších smrkových porostech, projevuje se žloutnutím listů,

které předčasně opadávají. Původcem této choroby je r e z s m r k o v á (*Chrysomyxa Abietis*), která vytvořuje na listech smrkových zimní výtrusy. Jiný druh výtrusů u této rzi dosud neznáme.

6. Houby rouškaté. (*Hymenomycetes.*)

Všichni škůdcové, o nichž dosud bylo vykládáno, jsou houby těla drobnohledného, s podhoubím často zakrnělým. K studiu jich je vždy třeba mikroskopu. Zato houby rouškaté mají dobře vyvinuté podhoubí a skoro vždy zřetelné plodnice.

Obr. 74. Basidie s výtrusy. Mezi basidiemi plodná vlákna.

Rozšířeny jsou nejvíce v lesním humusu. Jejich plodnicím říká lid krátce „houby". Ale i na polích a na travnatých porostech se vyskytují. Většinou vedou život saprofytický, některé cizopasí na živých rostlinách.

Podhoubí u rouškatých hub je vytrvalé a velice rozmanitě vyvinuto. U hub, které ničí dřevo, vyvinuly se z podhoubí docela zvláštní provazcovité útvary, zvané r h i z o m o r f a. (*Rhiza* = kořen, *morfé* = tvar, jméno utvořeno podle tvaru vláken, která se podobají kořenům.) Jsou to tuhé svazky houbových vláken, které se dřevem daleko rozlézají. (U václavky, některých druhů chorošů, trametky a j.) — Výtrusy vyvinují se u hub rouškatých na koncích kyjovitě rozšířených vláken houbových. Těmto kyjovitým útvarům dán název b a s i d i e. Množství basidií seřaďuje se spolu s neplodnými vlákny v souvislou vrstvu, zvanou r o u š k o. (Obr. 74.) Odtud dostaly tyto houby svoje jméno. Umístění rouška je velmi různé. U hub s plodnicí kloboukatou pod kloboukem na lamelách (václavka, žampion, ryzec), na vnitřních stěnách rourek (hřib, choroš), na ostnitých výrostcích (lošák), na povrchu plodnice (kuřátka a kyjanky), nebo u některých cizopasných tvoří se rouško prostě na povrchu napadených rostlin (*Exobasidium*).

Pro pathologii mají největší význam z rouškatých ony houby, které rozrušují dřevo, ať lesní a ovocné stromy, anebo dřevěný stavební materiál v budovách. Jsou to houby chorošovité, z nichž důležitější je dřevomorka a více druhů chorošů a pak z bedlovitých václavka. Mezi ostatními není tak vážných škůdců, ba naopak jsou mezi nimi velmi cenné jedlé houby, jež pro svoji výživnou hodnotu nejsou dosud ani dostatečně doceněny.

Na nejnižším stupni vývoje mezi rouškatými je cizopasný rod E x o b a s i d i u m. Jsou to velmi jednoduché houby, jejichž pod-

houbí žije v živých rostlinách a je různě znetvořuje. Rouško s basidiemi vytvořuje se, tak jak to již jméno naznačuje, na povrchu zachvácených orgánů rostlinných. Velmi hojné je Exobasidium na brusinkách. Napadá listy, květy i osy. Listy bývají značně ztlustělé, vyklenuté, potažené bělavým povlakem; na straně k světlu obrácené jsou karmínově červené. Podle toho lze tohoto brusinkového škůdce (*Exobasidium Vaccinii*) snadno poznati. Méně často cizopasí na borůvkách, na rhododendronu či alpské růži (pěstuje se u nás v sadech) a na jiných příbuzných.

Z dalších čeledí hub stopkovýtrusných spatřujeme největší počet škůdců mezi chorošovitými (Polyporaceae). Jinak z bedlovitých (Agaricaceae) je škůdcem rostlin václavka (str. 167.), z ostatních čeledí rod *Hypochnus* (Hypochnaceae) způsobující t. zv. plstnatost stonku bramborového (viz *Rhigoctonia*) a někdy v lesních školkách *Thelephora* (za vlhka obklopuje a dusí mladé konifery) a pak v ovocných sadech *Stereum purpureum*, o němž se tvrdí, že je příčinou choroby stříbřitosti listů, zvláště švestkových. Oba tyto rody, *Thelephora* i *Stereum*, patří do skupiny *Thelephoraceae*.

Škůdcové stromů a dřeva stavebního.

Dvě skupiny rouškatých hub dělí se o tyto škůdce: houby bedlovité s rouškem na lamelách paprskovitě na spodu klobouku rozložených a chorošovité s rouškem na síťovitě spojených lamelách nebo na vnitřních stěnách rourek. K prvým patří václavka jako škůdce našich lesních stromů, k druhým rod choroš s příbuznými a dřevomorka jako škůdcové stromů živých a hlavně dřeva stavebního.

Dřevomorka. (*Merulius lacrymans.*)

Dřevomorka je v bytech dobře známá prostě pod názvem „houba“. Lidé si stěžují, že mají v podlaze houbu a nevědí si často ani rady, jak ji z příbytku vyhubiti. V praktickém životě je znalost dřevomorky velmi důležitá, neboť ztráty, kterých si její život vyžaduje na stavebním materiálu, nebývají malé. Znáti ochranné opatření proti dřevomorce je zvláště u stavitelů žádoucí, ale i majitel domu, kupec nebo prodavač má býti obeznámen s životem této nebezpečné houby, aby se zabránilo různým nepříjemnostem, ba někdy i soudním procesům. A k tomu je potřebí znáti podmínky, za kterých se dřevomorka vyvíjí, a věděti, jak možno obytné stavení

před ní chrániti a k jakým opravám nutno sáhnouti v místnostech „houbou“ napadených.

Dřevomorka bývá již dávno v podlaze, trámech zahnízděna, než lidé tuší, jakého škůdce bytu mají na blízku. Poznají to obyčejně, až když dřevomorka vytvoří na podlaze plodnice. Plodnice jsou terčovité, ploché, těsně k prknům přitisklé. Okraj mají bílý, uprostřed jsou hnědé, protkané nepravidelnými rýhami. Na rýhách umístěny jsou rozmnožovací ústroje, totiž basidie s výtrusy. Odtrhneme-li na takovém místě prkno nebo trám, spatříme na jeho vnitřní straně bílá nebo šedá vlákna, jež se proplétají dřevem. Je to podhoubí dřevomorky, které je různého tvaru: nejprve jsou to jemná bílá vlákénka, jichž pouhým okem nerozeznáme; ta splétají se v zřetelné bělostné povlaky podobné vatě a teprve později tvoří se šedé provazce (rhizomorfa), někdy mnoho metrů dlouhé a jako silný drát tlusté. Provazcovitá tato vlákna jsou pro rozšiřování houby velmi důležitá, jimi dostává se totiž houba z jedné místnosti do druhé a to i po zdech. Proto je spatříme i pod odloupnutou omítkou na zdi, kde žádného dřeva není. Jsou známy případy, že se dřevomorka touto rhizomorfou dostala ze sklepů po zdech až do vyšších pater domu a tam na dřevěném materiálu počala svoji zhoubnou činnost a teprve za příznivých podmínek ohlásila svoji přítomnost plodnicemi. Vlákna tato pronikají i štětem, popelem, škvárou a podobnými látkami anorganickými, jichž se užívá za výplň pod podlahou. Ba dřevomorka proniká i knihami, obrazy a koberci.

Činnost domácí houby, jak se také dřevomorka nazývá, je velice zhoubná. Jediná hmota stačí jí úplně k výživě, a tou je dřevo. Z něho vybírá si všechny potřebné látky, až dřevo zcela ztrouchniví, rozpadá se, takže možno za sucha mezi prsty na prášek je rozetříti. Nejvíce rozrušuje dřevomorka buničinu či cellulosu dřeva, při čemž tak jako při dýchání ze vzduchu přijímá kyslík a rozkládá cellulosu na vodu a kysličník uhličitý. Voda vybírána je dřevomorkou i ze suchého dřeva s takovou silou, že se v uzavřené místnosti sráží a v kapkách z houby vylučuje. Proto byla dřevomorka (*Merulius*) pokřtěna jménem *lacrymans* = slzící. Rozrušené dřevo ztrácí svoji nosnost, čímž může býti stavba vážně ohrožena. Ve dřevě si dřevomorka nevybírá; napadá materiál listnatých i jehličnatých stromů. Toliko zdravé dřevo dubové (dubové parkety na př.) je chráněno před ní. — Hnijí-li plodnice dřevomorky, zapáchají a šíří v domě nezdravé plyny.

Podmínkou důležitou pro vznik a šíření nákazy je vlhko. Lidé se mýlí, když říkají, že jedině vlhko způsobuje hnilobu dřeva. Vlhko je jen nejdůležitější podmínkou pro život dřevomorky; ale bez organismu žádná hniloba v přírodě nevzniká. Vlhké atmosféry potřebuje dřevomorka nezbytně. Ne mokra. Na mokrém dřevě se nemůže uchytiti, poněvadž potřebuje též vzduchu k svému vývoji. Proto se setkáváme s „houbou" v příbytcích, školách, vilách, nádražních budovách, které dostatečně neproschly, nebo které byly narychlo vystavěny a hned obydleny.

Vlhko v budovách může míti více příčin, z nichž hlavní jsou tyto:

a) vlhký základ domu. (Proto má býti před stavbou postaráno o odvodnění půdy. Voda ve sklepích je vždy špatným znamením);

b) čerstvý stavební materiál dřevěný i kamenný. (Dřevo čerstvě skácených jehličnatých stromů obsahuje až 50% vody);

c) výplň z hygroskopického materiálu, jako je na př. uhelný prach;

d) v hotové budově kromě toho vzniká vlhko, je-li střecha promokavá, není-li postaráno dobře o svádění dešťové vody, nejsou-li vodovodové roury proti kondensované vodě isolovány, nevětrá-li se dostatečně atd.

Nestačí tedy jen vybudovati suchou budovu, nýbrž třeba ji též v suchu udržovati.

Odstraňováním příčin vlhka ochraňujeme zároveň stavení před dřevomorkou.

Nákaza šíří se nejčastěji dům od domu. Dřívím z lesa přenáší se zřídka. K rozšiřování dřevomorky slouží její výtrusy a podhoubí. Výtrusů vytvořují plodnice dřevomorky na miliony. Při opravách v zamořených domech mohou je dělníci snadno roznášeti na šatech a na nářadí. Výtrusy klíčí nejlépe v létě při 20 až 25° C. Avšak hlavním pramenem nákazy je podhoubí, jež se zanáší do novostaveb se starším materiálem odloženým na př. při opravách.

Ochrana proti dřevomorce. Vyskytne-li se dřevomorka v domě a lidé ji zpozorují, až když se objeví plodnice, nepomůže nic, odtrháme-li snad jen tyto terčovité plodnice. Houba

zůstává ve dřevě dále v podobě podhoubí. Tu je potřebí podlahu úplně odstraniti a spáliti. V takových budovách, kde je to možno, je nejlépe dřevo nahraditi materiálem železným, betonovým, asfaltovým a pod. V obydlích, kde je dřevo nutné, musí býti zdravá suchá prkna nebo trámy dříve desinfekčními látkami natírány. Nejlépe působí kreosot nebo karbolineum. Podobně lze užíti sloučenin fluorových (kronolu a pod.).

Zdi desinfikujeme tak, že je postřikujeme lihem nebo petrolejem a pak tyto hořlaviny zapálíme. Kde je to možno, doporučuje se přímé vypalování zdí a štěrbin pájecí lampou.

Při všech opravách je ovšem nutno především zameziti vlhkost v domě a užívati jen suchého materiálu. O to třeba pečovati již při stavbě, neboť je snazší předejíti nákazu, než zahnízděnou dřevomorku odstraňovati.

Choroš.

Rod tento má velmi mnoho druhů, jež cizopasí jednak na živých stromech ovocných i lesních, jednak napadají dřevo stavební právě tak jako dřevomorka.

Stavební dříví porušuje choroš pařeništní (*Polyporus vaporarius*). Tak nebezpečný jako dřevomorka není. Také je boj proti němu snadnější, již proto, že hyne v suchu; suché dřevo v uzavřené místnosti nenapadá. Jakmile dřevo vyschne, odumírá. Nejvíce se vyskytuje v chladných a vlhkých místnostech, ve sklepích, v lednicích, ve stájích, sklenících, na schodech, na kuželnicích a pod. Na takových místech, na trámech, dveřích, prknech objevuje se v podobě čistě bílých povlaků, které se stromkovitě rozvětvují.

Rozpoznání dřevomorky a tohoto choroše není vždycky snadné, poněvadž podhoubí i plodnice obou jsou dosti podobné a nezřídka měnlivé. Vodítkem je tu rhizomorfa. U dřevomorky jsou tato provazcovitá vlákna šedá, kdežto u choroše pařeništního zůstávají stále sněhobílými. Mikroskopicky zjistíme snadno, o kterou houbu běží; podhoubí dřevomorky má buňky mnohojaderné, podhoubí choroše pařeništního dvoujaderné.

Choroš pařeništní vyskytuje se také v lese, kde napadá na poraněných místech kořeny i nadzemní části borovic a smrků. Z lesa může býti snadno zavlečen do stavby.

Ochrana proti tomuto škůdci jest stejná jako u dřevomorky.

Vedle této houby škodí stavebnímu dříví ještě více hub příbuzných. Rozeznávati je nemá pro praksi velkého významu.

Polyporosa stromů.

Kdyby nebylo ohně, hmyzu a hub, bylo by dřevo, ať upotřebené, nebo stromů živých, velmi trvanlivým materiálem. Kdybychom vymýtili tyto činitele, zůstalo by dřevo neporušené dlouhé věky, až toliko počasí by je učinilo někdy bezcenným. Z uvedených škodlivých činitelů je velmi mnoho hub, které vnikají do stromů a rozrušují zdřevnatělé části jejich, kmen, větve, kořeny, způsobujíce u nich t. zv. h n i l o b u. Z hub, které tuto chorobu stromů způsobují, to jsou především druhy c h o r o š ů, jejichž původní rodové jméno vědecké je *Polyporus*. Podle tohoto názvu utvořeno jméno hniloby této, jež nazvána *polyporosa*.

Choroši polyporosu způsobující vnikají do stromu ranou. Proto se škůdcům těmto říká p a r a s i t i r a n. Kůra, pryskyřice, gumy strom chrání před nákazou, než přece jen strom bývá často poškozen činiteli atmosférickými, nebo hmyzem, nebo člověkem samým, takže cestu do zdřevnatělého ústroje rostlinného výtrus houbový často najde. Výtrusy za vlhka klíčící vyrostou v mycelium, které se ve dřevě šíří často všemi směry. Podhoubí toto rozrušuje dřevo různě. Vždycky však tu jde o působení enzymů, které vlákna houbová vylučují a které odlučují určité dřevité látky ze stěn buněčných, takže struktura dřeva je tím porušena. Dřevo polyporosou zachvácené je měkké, porovité, nebo houbovité a nezřídka rozmanitě zbarvené podle toho, které látky (gumy, pryskyřice) tu vnikají do cév, nebo které oxydační produkty se tu tvoří. Proto se dřevo stromů choroši napadených rozmanitě zbarvuje, bíle, žlutě, červenavě, hnědě, a podle toho bývá také jeho trouchnivění označováno jako b í l é t r o u c h n i v ě n í, ž l u t é t r o u c h n i v ě n í atd. Zkáza dřeva pokračuje nestejně rychle; u některých stromů trvá více let, jindy ztrouchniví dřevo poměrně v krátkém čase. Porušený strom bývá pak snadno větrem zlomen. Plodnice chorošů, zpravidla konsolovitého tvaru, vyrůstají na kmenech, větvích i kořenech, když už polyporosa delší dobu před tím strom zachvátila. Velmi často žijí tyto houby na odumřelých ústrojích dále saprofyticky. Plodnice chorošů vytvořují obrovské množství spor, které poměrně brzy ztrácejí klíčivost.

Polyporosa vyskytuje se na všemožných stromech jehličnatých i listnatých, lesních, okrasných i ovocných. Z přečetných druhů chorošů polyporosu způsobujících jsou důležitější tyto druhy:

Choroš troudový (*Polyporus fomentarius*)*) je příčinou t. zv. bílého trouchnivění dřeva na bucích a jilmech. Plodnice

Obr. 75. Třešeň stižená polyporosou (Polyporus igniarius). Orig.

*) Dřívější rod Polyporus (choroš) se dnes rozčleňuje ve více rodů (Poria, Fomes, Polystictus, Polyporus a j.), k čemuž v této učebnici nepřihlíženo.

jsou konsolovité, hnědé, později šedé. Škody jím způsobené nejsou pro praksi tak citelné, poněvadž bukového dříví užívá se nejvíce jen jako paliva. V lesních kulturách nebývá hojný. Pamětihodný je tím, že z jeho větších plodnic zhotovuje se zápalná hubka a pak různé drobnosti jako čepice, vesty, tabatěrky a pod.

Choroš zápalný či nepravá zápalná hubka (*Polyporus igniarius*) žije na dubech, vrbách, topolech, jabloních a j. Je nebezpečnější než troudový, poněvadž je velmi rozšířený, má mnoho různých živitelů a napadá strom v každém jeho věku. Polyporosa dubu jím způsobená je v Evropě nejobecnější chorobou dubu. Je však nebezpečný též pro rod Pirus (jabloň, hrušeň) a Prunus (švestka, třešeň, višeň a j. v.). Hnilobou rozrušené dřevo je pak měkké a bělavé, často s tmavými čarami. Plodnice nepravé zápalné hubky jsou tvrdé a různého tvaru, konsolovité nebo kopytové, jindy kulovité a pod. Spodek plodnice bývá sametově hnědý, povrch šedý až černý. Na kmenech ovocných stromů je obecným zjevem. Obr. 75. znázorňuje odumírající třešni, jejíž některé větve byly jako suché již odstraněny; na kmeni patrny jsou mladé plodnice choroše (*Polyporus igniarius*).

Obr. 76. Choroš sírožlutý (Polyporus sulphureus) na hrušni.

Choroš sírožlutý (*Polyporus sulphureus*) napadá velmi často vrby, topoly, ořechy, hrušně, třešně, akáty, modříny, jedle a vytvořuje na nich ploché přisedlé plodnice, na povrchu oranžové, vespod sírožluté. (Obr. 76.) Porušené dřevo je zbarveno do červena.

Choroš šupinatý (*Polyporus squamosus*) má velké, medově žluté, temně šupinaté a kloboukaté plodnice, vyrůstající často v několika nad sebou nebo hustě vedle sebe u paty stromu. Způsobuje bílé trouchnivění a může se vyskytovati na všech listnatých stromech.

Choroš březový (*Polyporus betulinus*) je známý svými velkými, bílými nebo šedými plodnicemi na břízách, v nichž způsobuje červenohnědé trouchnivění.

Kromě těchto druhů vyskytuje se na listnatých stromech choroš vonný (*P. suaveolens*) na vrbách (voní anýzem), ch. srstnatý (*P. hirsutus*) na jasanech, jilmech, dubech, ch. plochý (*P. applanatus* na buku a j. v.). Na jehličnatých stromech bývají to ch. měkký či rozděrkový (*P. mollis* či *sistotremoides*) na borovicích, ch. severní (*P. borealis*) na smrku, ch. borový (*P. pinicola*) obyčejně na ležícím dříví borovém, smrkovém a jedlovém. — Z hub blízce příbuzných způsobují polyporosu jehličnatých některé nebezpečné *trametky* (*Trametes*).

Obr. 77. Choroš kořenový (Trametes radiciperda) na kořeni smrkovém. (Dle Hartiga.)

Trametka kořenová (*Trametes radiciperda*) je nejnebezpečnější parasit smrku, borovice, vejmutovky, jedle a j. stromů. Plodnice jsou kožovité, přitisklé celou plochou ke kmeni; nejčastěji vyrůstají pod zemí na kořenech (obr. 77.). Jsou hnědé, vrstva výtrusonosná je bílá. Rozrušené dřevo je žlutohnědé až červenohnědé. Napadené stromy ponenáhlu odumírají, vylučují mnoho pryskyřice a konečně shazují jehličí. Nákaza vniká do kořenů tam, kde larvy hmyzu kořen poškodily, nebo kde byl strom na kořenech poškozen větrem, a šíří se stromem velmi rychle. Zvláště náchylné k této chorobě bývají stromy na půdě, na které byly dříve pěstovány plodiny hospodářské.

Šíření choroby omezují někde příkopy isolačními, vykopanými kolem zamořené části lesa. Nejjistější však ochranou je nahraditi napadené stromy jehličnaté stromy listnatými, které sice nejsou všecky imunní, ale přece jen mnohem méně náchylnější.

Trametka borová (*Trametes pini*) způsobuje, zvláště na starších borovicích, kruhovité trouchnivění, při němž jarní dřevo

v letokruhu je silněji rozrušeno než podzimní. Plodnice vyrůstají zpravidla v úžlabí větví. Smíšený porost je proti tomuto škůdci více chráněn než kultury čisté.

Ochrana proti polyporose. Proti chorošům možno bojovati vlastně jen profylaktivně. Poněvadž jsou to parasiti ran, je záhodno rány živých stromů, pokud je to možno, účelně léčiti. (O léčení ran viz str. 26.). U stromů ovocných nebo okrasných je léčení ran provediteln\u00e9, v lese nutno se spokojiti arci jen s odstraňováním chorobných větví a stromu.

Václavka. (*Armillaria mellea.*)

Václavka je známá a po lesích rozšířená houba kloboukatá ze skupiny bedlovitých. Má rouško umístěné na paprsčitých lamelách na spodu klobouku. Nežije z odumřelých látek lesního humusu jako její příbuzné, ale parasituje na lesních živých stromech. Plodnice její poznáme velmi snadno. Rostou na podzim v září a v říjnu, obyčejně ve svazečcích po několika na pařezech, na kořenech a na dolejšku odumřelého nebo chorobného stromu. Klobouk je medově žlutý, čím starší tím tmavší, o průměru 6—18 *cm*; na povrchu je pokryt hnědými nebo černými šupinami. Třeň či noha je 6—20 *cm* dlouhá, bledá, někdy červenavá nebo nažloutlá. Václavky jsou jedlé, syrové jsou nakyslé a stahující chuti. (Obr. 78.)

Obr. 78. Plodnice václavky (Armillaria mellea). (Orig. „Gantner-Rybákův".)

Na její přítomnost ve stromě můžeme souditi často již dříve, než se vytvoří plodnice. Kůra stromu na dolejšku odpadává nebo ji lze snadno odloupnouti. Dřevo je povlečeno bílými vlákny hou-

bovými, mezi nimiž probíhají někdy černohnědé, síťovitě se větvící provazce (*rhizomorfa*). (Obr. 79. a 80.)

Obr. 79. Rhizomorfa václavky na starém prkně. (Dle Ruhlanda.)

Václavka cizopasí na všech našich jehličnatých stromech, ano i na některých listnatých se usazuje, na př. na ovocných stromech, pěstovaných blízko lesa. Ze dřeva rozrušuje hlavně běl (mladší kruhy dřevní), kdežto jádro, jako mrtvá a na bílkoviny a uhlohydráty chudší součástka dřeva zůstává nedotknuta. V lesích vlivem václavky někdy celé stromy ponenáhlu odumírají. Z chorobných stromů vytéká pryskyřice a usazuje se na dolejšku stromu. Mohutnost onemocnění závisí také na vnějších podmínkách, především na vlhku. V půdách vlhkých je václavka vždycky nebezpečnější.

Choroba stromů vyvolaná václavkou nazývá se armillariosa.

Léčení stromů, které jsou již armillariosou zachváceny, je nemožné. Nezbývá než churavé stromy odstraniti a pečovati o to, aby choroba se nešířila. A tu platí pro zamořené části lesů toto důležité pravidlo: Nestačí odstraniti jen chorobné stromy, také pařezy, které přechovávají nákazu v podobě podhoubí a rhizomorfy, nutno z lesa vymýtiti. Na pařezech vyvíjejí se velmi často plodnice václavky; i ty mají býti, pokud je to možno, včas sbírány.

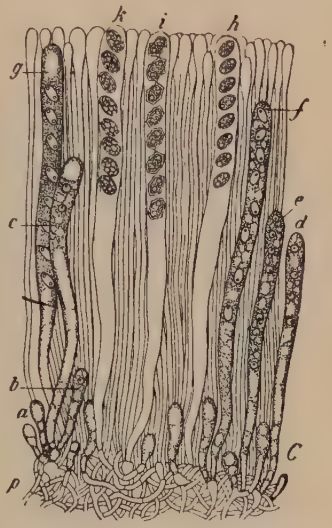
(Světélkování trouchnivého dřeva. Je známo, že trouchnivé dříví často světélkuje. Přeneseme-li je do tmy, pozorujeme, že z něho vyzařuje matné světlo. Zjev ten je znám na starých odumřelých nebo odumírajících kmenech již od pradávna, ale pravá příčina tohoto zajímavého úkazu byla teprve v novém věku seznána. Fosforescenci trouchnivého dříví způsobují totiž vlákna hub rozrušujících dřevo. Světélkujících hub je více, u nás nejčastější příčinou světélkování dřeva v lese je václavka.

Obr. 80. Borovice usmrcená václavkou. Na obnaženém dřevě vidět sněhobílé podhoubí václavky. (Dle Ruhlanda.)

Její rhizomorfy světélkují, pokud jsou mladé a pokud má k nim vzduch přístup. V laboratořích fysiologických byly také již vypěstovány umělé kultury václavky, které po více měsíců světélkovaly.)

7. Houby vřeckaté. (*Ascomycetes.*)

Ze všech skupin hub jsou vřeckaté rozhodně nejbohatší na rozmanité formy; žádné oddělení hub nemá tolik různých tvarů stélek a tolik různých tvarů plodnic jako ony. Podhoubí jejich žije saprofyticky nebo parasiticky na živých rostlinách a živočiších nebo vstupuje s řasami v trvalou symbiosu (lišejníky). Vřeckaté houby nejsou hou-



Obr. 81. Různě stará vřecka s výtrusy. Mezi vřecky neplodná vlákna.

Obr. 82. Čarověník na třešni způsobený houbou Exoaxus Cerasi.

bami stopkovýtrusnými jako předešlé, t. j. výtrusy nevyvinují se u nich na stopečkách na konci kyjovitých vláken (basidií), nýbrž vznikají uvnitř podobných vakovitých útvarů, které se nazývají vřecka (*asci*). Vřecko je původně mateřská buňka s jediným jádrem a hojnou protoplasmou. Když se mají vytvořovati výtrusy, rozdělí se jádro s protoplasmou v určitý počet dílů, které se upraví ve výtrusy. Obyčejně je v 1 vřecku 8 výtrusů (*askospory*). Jakmile vřecko úplně dozraje, praskne jeho napjatá blána a výtrusy vymršťují se často na velkou vzdá-

lenost vřecka. Podobně jako basidie jsou i vřecka sestavena hustě vedle sebe a proložena neplodnými vlákny podpůrnými. (Obr. 81.) Umístění vřecek je různé: buď vyrůstají na povrchu plodnic (smrž), nebo jsou skryta ve vnitru plodnic (lanýž), nebo u mnohých para-

Obr. 83. Čarověník na střemše. Orig.

sitických, u nichž není zvláštních plodnic, vyrůstají všecka prostě na povrchu napadených ústrojů. Vřeckaté houby mohou se množiti též jinými výtrusy (konidiemi). Ba u mnohých neznáme ani vřecek, ač je jisto, že mezi vřeckaté houby patří. Hub vřeckatých je veliké množství a také systematika jejich je velmi obsáhlá.

1. Exoasci.

Nemají plodnic. Vřecka tvoří se na povrchu napadených ústrojů. Podhoubí parasitující v živých pletivech způsobuje na rostlinách často zvláštní znetvořeniny na listech (napuchliny), na plodech (hypertrofie) a na větvích (t. zv. čarodějná košťata, věníky čili čarověníky). Škůdce z tohoto oddělení lze rozděliti ve 3 skupiny.

Obr. 84. Listy třešňové. Vlevo list zdravý, druhé dva — uprostřed svrchní, vpravo spodní strana — z čarověníku, napadené houbou Exoascus Cerasi. Orig.

a) *Druhy vytvořující čarověníky na větvích.*

Exoascus Cerasi. Cizopasí na třešních a višních a je příčinou na nich t. zv. „čarodějných košťat" či „čarověníků". (Obr. 82.)

Čarověníky nazýváme zvláštní znetvořeniny na stromech nebo keřích, při nichž část větví vyrůstá metlovitě v hustých chomáčích. (Obr. 83.) Čarověníky jsou různého původu. Známy jsou na třešních, višních, trnkách, břízách, na jedlích (příčinou jedlových bývá rez *Melampsorella*, viz str. 157.), na borovicích (kde se podobají velkému hnízdu), na šeříku (způsobené roztoči), z cizích zvláště na kakaovníku atd.

Čarověníky na třešních jsou nejnápadnější, když strom kvete. Větve v čarodějná košťata shloučené nemají květních pupenů, ne-

kvetou. Jejich listové pupeny počínají se rozvíjeti současně s květními pupeny normálních větví. Proto z jara, kdy třešeň je obalena sněhobílými květy, odrážejí se čarověníky od ostatních větví velmi nápadně zelení svých listů, takže se zdá, jako by z normálních větví vyrůstala nějaká cizí rostlina. Na spodní straně červenavých

Obr. 85. Exoascus Pruni na švestce. (Puchrovitost.) Vedle vřecka na povrchu puchrovitého plodu. (Kirchner-Boltshauser.)

listů čarověníků třešňových (obr. 84.) spatříme jemný bílý povlak, který je složen ze samých vřecek houby *Exoascus Cerasi*. Odtud roznáší vítr spory do mladých pupenů. Podhoubí žije více let ve větvích. Na ochranu nutno čarověníky uřezávati a páliti.

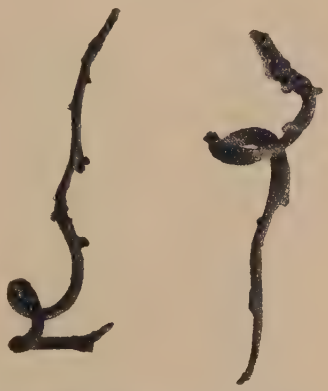
Příbuzné houby mohou podobné čarověníky způsobiti na švestce, trnce, bříze, na habru a j.

Čarověníky na švestkách jsou rovněž hojné. Jsou podobné čarověníkům na třešních, ač nebývají tak husté a tak velké. Způsobuje je *Exoascus insititiae*. Ani tyto čarověníky ne-

nesou plodů. Nejlepší ochranou je opět metlovité tyto větve uřezávati a páliti.

b) *Druhy znetvořující plody.*

Puchrovitost švestek je choroba, kterou na venkově zná každý. Kdo pak by neznal znetvořené protáhlé, trochu zašpičatělé švestky, které nemodrají a které jsou bez pecky, nebo jen se zakrnělým jádrem. Takovým švestkám neříkají všude stejně. Puchry, bouchoře, bachory, zkažence atd. jsou jména, jimiž označují lidé tyto chorobné plody. (Obr. 85.) Prohlížeme-li je mikroskopicky, shledáme, že bělavý povlak na jejich povrchu je složen z vřecek. Vlákna houbová pronikají těmito zkaženými plody a dostávají se do nich z větví, kde přezimují. Houbou touto je *Exoascus Pruni*. Každého roku není třeba nové nákazy, dokud je toto podhoubí ve větvích. Jakmile stromy rozkvétají, roste podhoubí květními stopkami do květů, tam se usazuje v semeníku a znetvořuje vyvíjející se plody. Větve, které přechovávají podhoubí, bývají často všelijak zkrouceny. (Obr. 86.)



Obr. 86. Větve švestkové zkroucené vlivem houby Exoascus Pruni. (Orig.)

Puchrovitost švestek je značně závislá na povětrnosti a půdě. Proto se neobjevuje všude každý rok stejně. Sucho ji zadržuje, vlhko podporuje. Na vápenité půdě se objevuje vzácně, zato v nevápenité často.

Proti puchrovitosti švestek seřezávejme včas znetvořené větve a spalujme je. Zkažené plody mají se co možno brzy setřásti a spáliti. Roubů používejme jen takových, které pocházejí ze zaručeně zdravých stromů. Půdu, kde je málo vápna, třeba důkladně vápniti.

c) *Druhy znetvořující listy.*

Kadeřavost broskových listů. Na broskvoních bývají často čepele listové zkadeřavělé, puchýřnatě vyduté, buď bledší než zdravé, nebo se zbarvují nápadně do červena a před-

časně upadají. (Obr. 87.) Na deformovaných listech lze zjistiti v podobě bělavého povlaku vřecka, která patří houbě *Exoascus deformans*. Podhoubí přezimuje v mladých větvích, v kůře a ve dřeni.

Je to opět vlhko z jara, které kadeřavost broskvoní značně podporuje. S výhodou užívá se proti ní jíchy sirovápenné

Obr. 87. Kadeřavost brokvoní (Exaoscus deformans). Orig.

(viz str. 21.), nebo směsi bordeauxské. Postřikují se pupeny, než rozvijí. Kromě toho správně odvodňovati, silně vápniti a nehnojiti mnoho látkami dusíkatými, jsou rovněž důležité ochranné práce, na něž nesmíme při této chorobě zapomínati.

Kadeřavost hruškových listů, chorobu to, která upomíná na kadeřavost broskví, způsobuje *Taphrina bullata*.

Znetvořené listy jsou zelené, později někdy zhnědnou, ale nečervenají. Škody tímto škůdcem způsobené nejsou značné.

Zlatožluté skvrny na spodu listů topolových způsobuje *Taphrina aurea*. V těch místech je svršek listu konvexní, spodek konkávní. Na pyramidálních topolech je tato choroba velmi hojná.

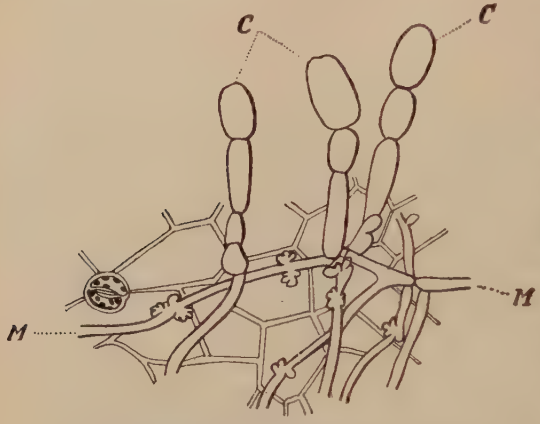
Obr. 88. Šištice olše šedé napadené houbou Exoascus Alni incanae. (Orig.).

V horských krajích (na př. v Krkonoších) na olši šedé je rozšířena zajímavá choroba, při níž ze šištic tohoto stromu vyrůstají abnormálně zduřené a karmínově zbarvené podpůrné šupiny. Příčinou této choroby, hospodářsky málo významné, je *Taphrina* či *Exoascus Alni incanae* (obr. 88.).

2. Erysiphaceae.

Najdeme-li na listech jabloňových, nebo na rubu růžových listů, nebo na dubech bělavý povlak houbových vláken, našli jsme houby náležející do tohoto oddělení. Jako by někdo listy moukou poprášil, takový dojem dělají napadené listy. Všem takovým houbám říkáme *padlí*. Již lupou shledáme, že moučnatý povlak listů je složen vesměs z bílých houbových vláken rozbíhajících se po

listovém povrchu. Ale nejen listy, také plody (broskve, bobule révy vinné) a větve (angrešty) toto podhoubí povléká. Padlí žije na povrchu ústrojů rostlinných a zapouští do pokožního pletiva jen haustorie, které čerpají z buněk potřebné živiny. Na bělavém podhoubí vznikají na stopečkách nepohlavní výtrusy (konidie) v řadách za sebou; jsou obyčejně vejčité. Proto pojmenována tato konidiová forma jménem „oidium".*) (Obr. 89.) Teprve později vyvinují se na podhoubí hnědé až černé kulovité plodnice jako černé tečky patrné. V nich uzavřeno je jedno nebo více vřecek s výtrusy. Kulovité plodnice (perithecie zvané) mají na povrchu dlouhá jednoduchá nebo rozvětvená přívěsná vlákénka,



Obr. 89. Oidium Tuckeri (padlí révy vinné) na listu révovém. *M* podhoubí, *C* konidie houby.

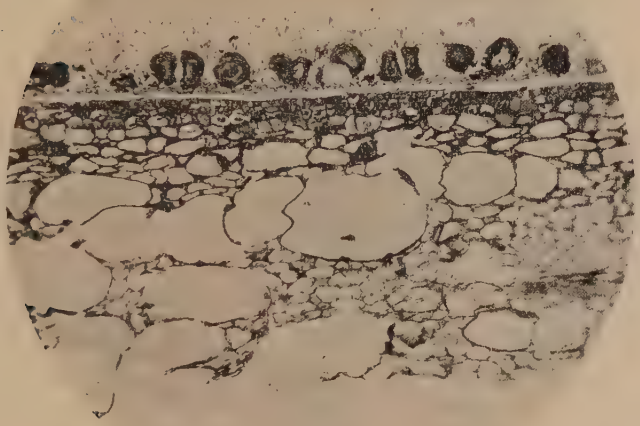
Obr. 90. Plodnice (perithecie) amerického (a) a evropského (b) padlí angreštového. *a* Sphaerotheca mors uvae, *b* Microsphaera grossulariae.

jimiž jsou připevněny k rostlině. (Obr. 90.) Přívěsnými vlákny zadržují se plodnice též snadno na cizích předmětech, na těle živočichů a pod., a tak jsou přenášeny s místa na místo.

*) oidion (řec.) = vajíčko.

U některých druhů padlí dosud neznáme plodnic, nýbrž jen formu oidiovou. Na kulturních rostlinách cizopasí tyto důležitější druhy:

Padlí růžové (*Sphaerotheca pannosa*) na pěstovaných růžích velmi rozšířené. Povléká listy, větve i pupeny. Vedle toho cizopasí též na listech a plodech broskví a meruněk.



Obr. 91. Sphaerotheca mors uvae (americké padlí angreštové). Průřez svrchními vrstvami angreštové bobule. Na povrchu četná houbová vlákna a mladé plodnice (perithecie). (Orig. Sm.)

Nejvhodnějším lékem proti padlí je na prášek rozemletá čistá síra roubíková (o používání tohoto prostředku viz padlí révy vinné, str. 183.), nebo sulikol (0·1%), solbar a pod. Síření nebo postřikování se opakuje po celých 14 dní. Kromě sirných preparátů dobře se osvědčuje 1%ní kyselina salicylová (10 *g* na litr vody), kterou rozpouštíme v teplé vodě. Některé růže jsou zvláště svou polohou náchylné, na př. popínavá „Crimson Rambler", která se nehodí na jižní stranu, kde je silněji osvětlována. Resistentnější jsou růže na straně severovýchodní, chráněné před silným osvětlením vyššími keři nebo stromy.

Americké padlí angreštové (*Sphaerotheca mors uvae*) způsobuje jednu z nejzajímavějších chorob rostlinných. Přistěhovalo se do Evropy z Ameriky asi před rokem 1900 a zaujalo za jedno desítiletí víc než celý kvadrant zemský. V Čechách je již také velmi rozšířeno. Nejčastěji cizopasí na angreštech; na rybízu též, ale mnohem řidčeji. Podhoubí amerického padlí pokrývá s počátku listy a mladé větve. Někdy se ani na nich neobjeví a napadá hned plody. Bělavé podhoubí vytvořuje nejprve konidie, které se po celou vegetační dobu mohou odškrcovati. Když pak se bělavé podhoubí změní na plodech nebo větvích — na listech ne — v hnědý kožovitý povlak, počnou se na něm tvořiti kulovité, pouhým okem sotva viditelné plodnice. Ty jsou připevněny v hnědém kožovitém povlaku jednoduchými četnými vlákny přívěsnými. V plodnici vyvíjí se pouze jediné vakovité vřecko s 8 výtrusy. Hnědé podhoubí může s plodnicemi přezimovati na mladých větvích. (Obr. 91.)

Škody způsobené amer. padlím jsou několikeré. Napadené mladé větévky na koncích odumírají, listy často zakrňují a opadávají. Následkem toho mladé pupeny na starších větvích pro příští rok založené vypučí a ježto nově vytvořené větve opět bývají zničeny, celý keř se velmi vysiluje a zimním mrazem pak snadno podlehne. Nejnápadnější je houba na plodech, na nichž nevzhledné hnědé povlaky někdy celou bobuli povlékající jsou již z dálky patrny. Takových plodů ovšem nelze požívati.

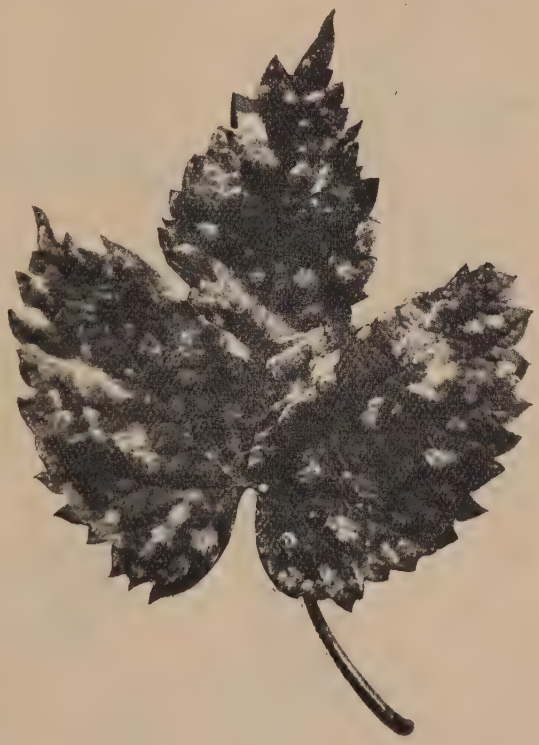
Americké padlí přenáší se balicím materiálem při zasílání plodů, pak na šatech, na nářadí a prostředky dopravními. Větrem roznáší se méně.

K léčení chorobných angreštů doporučuje se sulikol (str. 28.) nebo bordeauxská směs. Obou látek užívá se ve slabých roztocích. Sulikolu v koncentraci 0·02—0·05%, bord. směsi obyčejně 2%ní. Také lze postřikovati napadené angrešty, nedlouho před tím, než vypučí listí, směsí bordeauxskou, ke které je přidán sirník dras. (na 100 *l* 300 *g*). Jinak doporučuje se též formalin, a to na 100 *l* vody 1 *l* formalinu. Jím postřikují se keře dříve, než vyrašily listy a pak ještě než rozkvetou. Na podzim lze postřikovati keře znovu, a to sírovápennou jíchou (str. 21.) v roztoku 1 : 2. Poněvadž ve vápnité půdě nabývají angr. keře resistence proti amer. padlí, je nutno půdu hodně vápniti (25 *kg* vápna na 1 *a*), a to na podzim, když jsou všecky chorobné části odstraněny a spáleny a pak ještě na jaře. Také superfosfát a kainit je vhodnou ochrannou

živinou. Důležitým úkolem ochrany je vyhledávati resistentní sorty a pěstováním jich bojovati proti nemoci. Mezi angreštovými sortami je již známa řada různě resistentních sort. Domácí americké sorty jsou mnohem resistentnější než evropské. „Mountainské angrešty“, pak „Smiths Improved“ se osvědčují jako vzdorné; nejvzdornější je americká horská odrůda, dává však malé plody.

Ačkoliv nejsou případy amer. padlí na rybízu velkou vzácností, je přece rybíz mnohem resistentnější proti americkému padlí než angrešt.

V zahradách suchých a výše položených amer. padlí nebývá. Ve stínu, vlhku a na keřích hustě sázených daří se houbě lépe.



Obr. 92. Padlí chmelové (Sphaerotheca Humuli). Orig.

Padlí chmelové (*Sphaerotheca Humuli*) usazuje se často v podobě bělavých skvrn nebo bělavého povlaku na chmeli (obr. 92.) a na mnohých jiných rostlinách, zvláště také na listech zahradních jahodníků. Snižuje asimilační činnost listů. Na chmeli je váž-nějším škůdcem, jestliže napadá ve větší míře také hlávky jeho. Všecky sorty chmelové nejsou stejně náchylné k této chorobě. Nejpůsobivější ochranou je síření postižených ústrojů nebo postřikování sulikolem.

Padlí jabloňové (*Podosphaera leucotricha*) bývá v našich ovocných sadech jedním z velmi častých zjevů. Bílé konidiové polštářky objevují se na listech a na mladých výhoncích jabloňových. (Obr. 93.) Listy a větve silněji zachvácené odumírají. Zvláště

nejmladší listy na koncích větví trpívají touto chorobou tak, že brzy hnědnou a odumírají. Podhoubí přezimuje v mladých větvích, na nichž lze infekci někdy již v zimě rozeznati podle kůry, která v těch místech je světlejší a nabíhá do olověně šedého tonu. Větévky tyto nutno již v zimě ořezávati a pálit. V době vegetační činnosti pak bojujeme proti jabloňovému padlí tím, že napadené listnaté výhonky ořezáváme, opatrně, aby se konidie nerozprašovaly, klademe je do koše a pálíme. Kromě toho chráníme jabloně sirnými látkami, jako sírou nebo solbarem (1%ním) nebo sulikolem (0·05—0·1%ním). Koloidní preparát sulikol se v pokusech velmi dobře osvědčil, a to již v roztoku 50 *g* na 100 *l* vody (preventivně) nebo 100 *g* na 100 *l* vody (therapeuticky). Postřikovati nutno někdy 3–4krát, vždy po 3 nedělích.

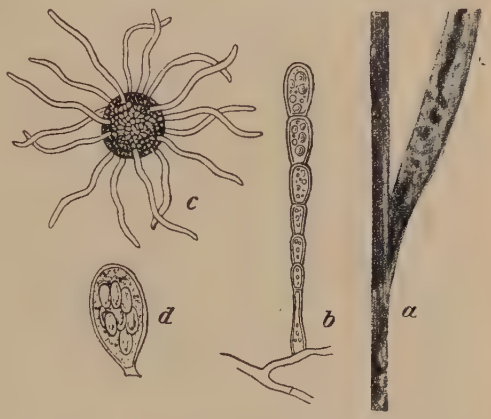
Obr. 93. Padlí jabloňové a na jabloňových listech. Orig.

Evropské padlí angreštové (*Microsphaera grossulariae*) třeba dobře rozlišovati od amerického. Vytvořuje na listech a plodech angreštových též bělavé povlaky, ale jen bělavé a nikdy ne hnědé kožovité jako padlí americké. Prohlédneme-li si plodnice evropského padlí pod mikroskopem, seznáme, že se též liší od plodnic amerického padlí: přívěsná vlákna jejich jsou na konci několikrát vidličnatě rozvětvena, kdežto u amerického jsou jednoduchá. (Obr. 90.)

Evropské padlí je v Evropě již dávno usazeno a je proti americkému skoro neškodné.

Padlí obilné (*Erysiphe graminis*) povléká šedým nebo zarůžovělým podhoubím listy a stébla našich obilnin, nejhojněji

na pšenici. (Obr. 94.) Najdeme je nejspíše za vlhkého léta na dolejších listech pšeničných. Někdy však se objevují i na hořejších listech. Na těchto někdy až vatovitých povlacích spatřujeme již pouhým okem perithecie v podobě černých teček. Mnoho napadených dolejších listů dostane se při orbě do půdy, odkudž se choroba na jaře může znovu šířiti. Choroba tato se šíří zvláště za vlhka atmosférického i půdního a za husté setby. Avšak rozšířena je někdy i za sucha a horka a to tehdy, kdy vlivem vnějších podmínek (někdy i po poranění způsobeném válením mladého osení) klesá napětí (turgor) rostlinných pletiv. Na ochranu proti obilnému padlí nesejme obilí hustě, osivo před setím mořme a zachovávejme správný osevní postup.



Obr. 94. Padlí obilné (Erysiphe graminis). *a* Stéblo a list napadený houbou. *b* Vývoj výtrusů (konidií). *c* Plodnice s přívěsnými vlákny. *d* Vřecko s výtrusy. (Dle Rostrupa.)

Padlí rdesnové (*Erysiphe polygoni* či *E. Martii*) je velmi rozšířeno na četných dvouděložných rostlinách. Z hospodářských plodin hrách, jetel, vikev, vojtěška, řepka, tuřín, okurkovité bývají jeho vlákny povlečeny jako bělavým prachem často na velkých plochách polí. Plodnice tohoto měnlivého druhu zrají teprve na odumřelých částech. Padlí rdesnové vyvíjí se obyčejně později v létě a někdy tak (na př. na hrachu), že semena živitele řádně nedozrají. K příští setbě nesmíme takových semen použíti. Bord. směs nebo sirník draselný (30 *g* na 10 *l* vody) jsou, pokud se ve velkém vyplatí, vhodnou ochranou proti tomuto škůdci. Kromě toho nutno nakažené části po sklizni spáliti a pole hluboko zorati.

Padlí révy vinné, *Uncinula necator*, bylo i u nás zváno, dokud se nevědělo o jeho plodnicích, toliko jménem *Oidium Tuckeri* proto, že je v Evropě po prvé zpozoroval zahradník Tucker v r. 1845 v révových sklenících (v Margatě) nedaleko Londýna. Oidium toto přestěhovalo se tam z Ameriky. V Evropě šířilo se tak rychle, že jen málo parasitů — mezi nimi americké padlí angreštové — může býti s ním po té stránce srovnáváno. Dva roky

po tom, co se objevilo na evropské půdě, zjištěno bylo ve Francii, a v r. 1854 nebylo v celé Francii snad jediné vinice, kde by se toto padlí neuhostilo. K tomu současně docházely o něm zprávy ze Španěl, Italie, později z Rakouska, Řecka, Švýcar, Malé Asie atd.

Obr. 95. Hrozen révy vinné napadený padlím (Oidium Tuckeri). Orig.

Ztráty způsobené ve vinicích tímto padlím mohou býti nesmírné. Počítalo se, že v r. 1855 klesla vinná sklizeň ve Francii na třetinu nebo jen čtvrtinu sklizně v dřívějších letech, a ztráty odhadovaly se na miliony hektolitrů vína. U nás je *Oidium Tuckeri* též rozšířeno, zvláště někdy ve vinných krajích Moravy a Slovenska, v Podkarpatské Rusi zřídka. Není však vždycky stejně nebezpečné, to podle vlivů vnějších, které chorobu podporují nebo zadržují.

Padlí révy vinné napadá všecky ústroje révy, jen kořeny ne. Na listech vykvétá bělavým nebo šedým povlakem, a to hlavně na svrchní straně. (Peronosporu, která vytvořuje na spodní straně listu pouze výtrusonoše s výtrusy, lze snadno od Oidia rozeznati.) Zachvácené části rychle se kazí, mladé výhonky schnou, listy se zkrucují a odumírají. Ještě žalostnější je dílo choroby na hroznech (obr. 95. a 96.), které pukají a hnijí. (Bobule trhají se také z jiných příčin ještě. Viz „semenná prutrž" str. 61.) V době, když bobule začínají zráti, nebývají již chorobou napadány. Keř s chu-

ravými listy je jako zvadlý a zakrnělý, zvláště za počasí suchého a horkého a zapáchá plesnivinou, čehož při peronospoře není.

Bělavý povlak na rostlině jsou houbová vlákna, na nichž se odškrcují drobné vejčité konidie. Na bělavém podhoubí odškrcují se drobné konidie. U nás je znám jen tento způsob rozmnožování, jen forma oidiová. Vřeckaté plodnice (perithecie) vytvořují se u padlí révového v Evropě vzácně, kdežto v Americe jsou dobře známy.

Obr. 96. Padlí révové (Oidium Tuckeri) na hroznu a listech révy vinné. (Orig.)

Choroba tato je zvláště nebezpečná na místech zastíněných, vlhkých a málo vzdušných. Proto se nejdříve objevuje u rév na zdech vedených, kde nemívá rostlina dosti vzduchu. Epidemicky však může se rozšířiti ve vlhkých i suchých letech. Americké odrůdy révy vinné jsou méně náchylné než evropské.

Nejvhodnějším prostředkem proti vinnému padlí je síra. Co možná čistá síra roztluče nebo rozemele se na prášek, a pak se jí révové keře poprašují. Čím jemnější druh síry, tím lépe. Nejsme-li při koupi přesvědčeni o dobré jakosti síry, dejme si ji dříve vyzkoušeti. K poprašování jsou zhotoveny různé přístroje, avšak jednoduché rozprašovačky s gumovým měchýřem nebo měchem k tomu úplně postačí. Po prvé má se poprašovati réva před koncem května,

kdy jsou její výhonky asi 5 *cm* dlouhé, po druhé před květem a pak ještě brzy po odkvětu. Jsou-li v té době deště, třeba síření ještě jednou. Jednou síření nikdy nestačí, je nutno dva- až šestkráte, to podle kraje, počasí a odrůdy. Kde se padlí toto objevuje jen zřídka tu a tam, poprašuje se, až se objeví první příznaky nemoci. Bývá to právě před rozkvětem, načež se po druhé poprašuje po odkvětu. Jinak v krajinách, kde se padlí vyskytuje pravidelně, třeba začíti s poprašováním, jakmile výhonky jsou 15—20 *cm* dlouhé, po druhé před rozkvětem a později po třetí jen u velmi náchylných odrůd.

Výlohy s poprašováním nejsou tak značné. Stojí-li *kg* čisté síry Kč 3·20 a spotřebuje-li se na 1 *ha* vinice 12 *kg* síry, pak materiál spotřebovaný pro 1 *ha* činí Kč 38·40. Práce s jedním poprašováním na jednom *ha* vyžaduje asi 12 hodin času.

Kromě síry je dobrým lékem proti oidiu saloidin.

Nepodařilo se dosud najíti prostředek, kterým by bylo možno chrániti révu současně proti peronospoře i proti padlí. Někteří praktikové tvrdí, že takovým prostředkem je bordeauxská směs s 1% roztokem saloidinu. Kdo správně ochraňoval révu proti těmto dvěma hlavním škůdcům, ten bojoval zároveň i proti ostatním nepřátelům révy vinné.

Padlí dubové (*Oidium quercinum* náležející k *Microsphaera Alni*) rozšířilo se velmi rychle v našich lesích a dělá velké škody na letorostech dubových. Větévky i listy jakoby povlečeny bílým povlakem a práškem zakrňují a předčasně hynou. Padlí dubové rozmnožuje se v přírodě u nás jen výtrusy konidiovými a nadutělými buňkami vláken houbových. Přezimuje v pupenech. Ostřihávati napadené větévky a listy se nedoporučuje, ježto by duby vyháněly četné výhony, které právě nejlépe a nejsnadněji padlí může infikovati; tím by šíření padlí jenom bylo podporováno. Nejlepším lékem je postřikovati napadené keře (ve školkách) 0·01 – 0·02%ním roztokem sulikolu. Postřikování nutno opakovati každé 3 neděle. V Dánsku osvědčil se 3%ní roztok sirníku draselného.

Padlí chrysantémové (*Oidium Chrysanthemi*) bývá rozšířeno na chrysantémách pěstovaných ve sklenících. Vrcholy, konce větví a listy jsou obaleny bělavým, moučnatým povlakem tak, že bývají až znetvořeny (obr. 97.). Trpí tím jejich vývoj. Květy se netvoří nebo jen nedokonale, takže tím mohou v květinářství vzniknouti značné škody. Parasit *Oidium Chrysanthemi*

žije na chrysantémách druhu *Chrysanthemum indicum*, zvláště na japonských sortách. Sucho a chlad chorobu tuto podporují. Dostatek vzduchu, světla a sirné preparáty (sulikol, sírovápno, síra) jsou tu ochranou proti padlí této cenné květiny.

Se skupinou hub „padlí" jsou poněkud příbuzné houby, které žijí podobně na povrchu rostlinných ústrojů jako padlí, avšak podhoubí jejich není bílé, nýbrž hnědozelené až černé. Jsou to houby velmi měnlivé a uvádějí se pod různými jmény (*Capnodium*, *Cladosporium*, *Fumago* atd.). Povlak jimi způsobený podobá se sazím a proto se nazývají „čerň". (Obr. 98.) Žijí saprofyticky, obyčejně se usazují až teprve, když rostlina byla nějak poškozena vlivy jinými; pak vytvořují černý sazovitý povlak na listech chmelových, révových, dubových, švestkových, u obilí na klasech, stéblech, listech, na plodech broskví, švestek, na okurkách, melounech a j.

Obr. 97. Chrysantémy napadené padlím Oidium Chrysanthemi. Orig.

U obilnin vyskytuje se čerň obilná (*Cladosporium herbarum* či *Sphaerella Tulasnei*) na stéblech, listech, klasech i zrnech v podobě černého sazovitého povlaku. Obyčejně teprve na počátku žní, a to na obilí, které bylo dříve nějak zeslabeno (suchem, nedostatečnou výživou), velmi často též po deštích. Obilky zachváceného obilí se scvrkávají nebo se ani nevyvinou, takže klas je hluchý. Mouka z obilí silně nakaženého bývá nezdravá; její po-

živání způsobuje přechodně příznaky jako po otravě (bolení hlavy, závrať, mdloby). Je důležito, aby postižené obilí bylo před osetím mořeno prostředky užívanými proti snětivosti.

Na okurkových plodech cizopasí černá okurková (*Cladosporium cucumerinum*). Červenohnědé až černé, vpadlé skvrny na dozrávajících okurkách a gumovité kapky, které v těch místech obyčejně z plodů vytryskují, jsou hlavní příznaky této choroby. Podle těchto gumovitých kapek, upomínajících poněkud na arabskou gumu, nazývá se tato choroba též gumosa okurek. Vyskytuje se též na jiných okurkovitých plodech (melounech, tykvích). Na listy přechází velmi zřídka. Hlavní podmínkou, disponující rostlinu k této gumose, je vlhko. Ne příliš vlhký vzduch a větrání chorobu tuto ve sklenících zadržuje; jinak lze chrániti kultury sířením nebo postřikováním rostlin sirnými preparáty.

Obr. 98. (Capnodium salicinum), c výtrusy, ct výtrusonoši.

Více uškoditi může černá, rod Capnodium, chmelí. Na něm souvisí s medovicí a ta zase s mšicemi, které ji za trvalého sucha vylučují. (Viz str. 65.) Medovka či medovice je výbornou živnou půdou, na které se na listech chmelových velmi snadno černá chmelová (*Capnodium salicinum*) usazuje. Medovkou a černí ohroženy jsou listy ve své životní činnosti. Jsou-li silněji napadeny, svinují se a zakrňují. Bojujeme-li včas proti mšicím, ochraňujeme též chmel před černí. Mšice možno zahubiti několikerými roztoky. Podobně je velmi nepříjemnou chorobou černá na švestkách. Černá tato se v posledních letech neobyčejně rozšířila, takže v mnohých krajích jsou nejen listy, ale hlavně švestkové větve celé jako sazemi nebo uhelným prachem pokryty, takže se

stromy takové již z dálky černají. Čerň přechází i na plody, které jsou těmito do pokožky vrostlými povlaky značně znehodnoceny. Čerň na švestkách je nyní proto tak rozšířena, že je na nich epidemicky rozšířena puklice švestková (*Lecanium corni*) (viz toto), která povléká strom medovicí. Povážlivé rozšíření tohoto červce je výstražným napomenutím pro všecky pěstitele ovocných stromů (puklice i čerň vyskytuje se i na jabloních), aby

Obr. 99. List a část větévky jasanové napadené černí Capnodium. Orig.

nezapomínali na pravidelnou ochranu stromů, jinak bude nutno silně zamořené stromy, u nichž ochrana byla zanedbána, odstraňovati a páliti tak, jak se již nezřídka někde děje.

Černí mohou býti silně napadeny i všecky jiné stromy, na nichž se mšice nebo červci značně rozšířili. Akáty, jasany, napadené puklicí švestkovou, mívají větve a listy celé pokryty silným černým povlakem této saprofytické černi (obr. 99.), která při nejmenším porušuje asimilaci a transpiraci.

3. Tvrdohouby (Pyrenomycetes).

Tvrdohouby jsou vřeckaté houby, jejichž plodnice s vřecky (*perithecie*) jsou dlouho uzavřené a jež se otvírají malou

skulinou až teprve, když úplně dozrají. Vedle vřeckatých plodnic vytvořují též často konidie, které bývají podobně jako u terčoplodých hub uzavřeny též do zvláštních plodnic (*pyknidy* s většími, snadno klíčivými konidiemi, *spermogonie* jako u rzí s menšími, nesnadno klíčivými konidiemi).

Obr. 100. Rakovina houbová (Nectria) na jabloňové větvi. (Orig.)

S pathologického hlediska patří k tvrdohoubám jmenovitě tyto rody: *Nectria*, *Polystigma*, *Epichloë*, *Claviceps*, *Venturia*, *Ophiobolus*, *Gnomonia* a j.

4. Terčoplodé (Discomycetes).

Terčoplodé houby mají plodnice (*apothecie* zvané) podoby spíše miskovité a terčovité než kulovité jako u tvrdohub. Zralá vřecka leží volně na povrchu otevřených plodnic.

Hlavní rody, které mají pro pathologii kulturních rostlin význam, jsou: *Lophodermium*, *Rhytisma*, *Pseudopeziza*, *Dasyscypha*, *Sclerotinia*.

Systematické roztřiďování obou skupin nemá pro pathologii kulturních rostlin významu. Proto nebude při chorobách způsobených tvrdohoubami a terčoplodými přihlíženo k systematické příslušnosti jednotlivých škůdců.

Choroby způsobené tvrdohoubami a houbami terčoplodými.

I. Na ovocných a lesních stromech.

1. Rakovina. Jménem „rakovina" označuje se v rostlinné pathologii u stromů mnoho chorob z různých příčin vzniklých. Zpravidla však znamená rakovina poruchy, při nichž se kura rozmanitě trhá a při nichž na okrajích ran vzniká léčebné pletivo. (Obr. 100.) Rakoviny mohou míti mnoho příčin; fysiologické

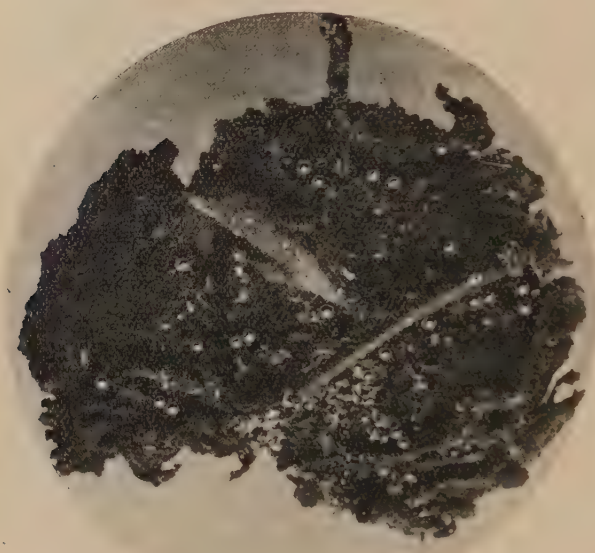
vlivy, mráz, bakterie, řada hub, ano i někteří živočichové (mšice) jsou jejich původci. (O mrazové rakovině viz str. 53.) Z houbových rakovin jsou u našich kulturních stromů nejdůležitější rakovina ovocných stromů (*Nectria*) a rakovina modřínů (*Dasyscypha*).

a) Rakovina stromů listnatých, zvláště ovocných. Z houbových rakovin je u nás nejrozšířenější rakovina způsobená vřeckatou houbou, zvanou *Nectria*. Z ovocných stromů vyskytuje se nejčastěji na jabloních, na některých hrušních, na třešni, kdouli, lípě, jasanu, dubu, bříze, olši, platanu, kaštanu, jilmu, buku a j. Na jabloních bývají rakovinné rány rozmanitého tvaru, mezi nimiž možno rozlišovati podobně jako u mrazových rakovin rakovinu otevřenou a zavřenou. Rakovinou mohou býti postiženy staré i mladé větve, ba i větévky nejmladší, takže vrchol koruny usychá. První příznaky rakoviny této nejsou vždycky dosti nápadné. Choroba začíná tím, že kůra větévky na některém místě hnědne stále víc, povrch pletiva v tom místě klesá, až se objeví na hranicích mezi zdravým a chorobným pletivem trhlina. Odumírání pokračuje, trhliny se šíří a obnovují, až dojde k větší rakovinné ráně (obr. 100. a 101.).

Obr. 101. Rakovina (otevřená) na kmeni kaštanu či maďálu. (Orig.)

Na rakovinných větvích poznáme původce choroby snadno podle červených nebo růžových uzlíčkovitých plodnic, jimiž bývá kůra na některém místě obsypána. Jsou to plodnice houby *Nectria galligena*. (Obr. 102.) Plodnice jsou jako malá špendlíková hlavička velké. Za sucha jsou bledě růžové až žlutavé, za vlhkého počasí cihlově červené. Ale všecky tyto plodnice, které můžeme na kůře stromů v kterékoliv době roční nalézti, jsou jen zdánlivě stejné. Při drobno-

hledném zkoumání jich shledáme, že letní plodnice mají na rovném povrchu nesčetná kolmo vztyčená jemná vlákénka, na jejichž konci se stále odškrcují drobné výtrusy (konidie). Tyto plodnice jsou t. zv. konidiovou formou Nectrie. Mezi nimi možno v zimě a na jaře nalézti plodnice temně červené s povrchem nerovným. Na průřezu jimi se přesvědčíme, že jsou složeny z červeného houbového pletiva, na jehož povrchu vyrůstají bradavičnaté uzlíčky, z nichž v každém uložena jsou vřecka s výtrusy. Má tedy *Nectria*, podobně jako mnoho jiných hub, plodnice konidiové a vřeckaté. Konidiové jsou hojnější. Avšak i vřeckatých bývá tolik, že se z nich v jediné rakovinné ráně zrodí až 300.000 askospor. Výtrusy roznáší vítr a hlavně hmyz (krvavá mšice). Výtrusy mohou již v několika hodinách vyklíčiti ve vlákno, které vniká do stromu různými jizvami, na př. jizvami po opadlých listech, ranami způsobenými hmyzem, mrazem, dále lenticelami a konečně i ložisky jiného parasita jabloní a hrušní, houby *Venturia* či *Fusicladium*. Novější výzkumy ukázaly, že se *Nectria* vrhá na konidiové ložisko *Fusicladia* (které je příčinou strupovitosti ovoce, viz str. 193.), může cizopasiti i na jeho podhoubí a z něho pak vrůstá dále do zdřevnatělých pletiv.



Obr. 102. Část kury z rakovinné jabloňové větve obt. 100. s plodnicemi (červenými) houby Nectria. (Orig.)

Podhoubí Nectrie žije ve stromě a za vhodných podmínek rychle se v něm šíří. Dřevo jím proniklé bývá jiné barvy než zdravé. Obyčejně zelenohnědé. Je-li silně nakaženo, pozbývá schopnosti voditi vodu. Následkem toho strom nad rakovinným místem

snadno odumírá. Kmen, který je kolem dokola zničen rakovinou, ponenáhlu zachází.

Škody touto rakovinou způsobené jsou velmi značné, takže lze o ní říci, že je to nejnebezpečnější choroba ovocných stromů. Je nebezpečná zvláště pro některé sorty, které platí za náchylné a které na některých místech nelze s úspěchem ani pěstovati. Za sorty jabloňové k této rakovině náchylné*) platí parména zlatá, muškátová reneta, ananasová reneta, Coxova reneta, Ribstonské, Hubbardstonské, Car Alexandr, Landsberská reneta, kožená reneta zimní a j.

K poměrně resistentním patří kalvil červený podzimní, Charlamowski, Astrachán červený, skleněné žluté, virginské růžové, Princ Albert, Baumanova reneta, Boskoopské, Coulonova ren., míšenské, Signe Tillish, malinové holovouské, nonetit, Harbertova reneta a j. Náchylnost k rakovině závisí též na jakosti půdy (viz str. 41.). V těžkých hlinitých a mokrých půdách, dále v půdách bohatých na dusíkaté látky a chudých na živiny anorganické, není rakovinné onemocnění stromů vzácným zjevem.

Obr. 103. Plodnice houby Nectria cinnabarina na větvi třešňové. Orig.

Ochrana. Před nektriovou rakovinou chrání ovocné stromy především ten, kdo jim od počátku, od vysazení ve školce, věnuje náležitou péči. Pravidelné postřikování fungicidními a insekticidními látkami nemá býti nikdy zanedbáno. Velmi účinné je postřikování na př. hned, jakmile na podzim spadne listí. Postřikujeme látkami karbolineovými (arborolem). Jinak o pravidelném ošetřování ovocn. stromoví viz str. 28. Stromy slaběji nakažené léčíme tak, že větve silně poškozené uřezáváme a pálíme, nebo v zimě léčíme rány jako rány parasitního původu vůbec (str. 27.). Zachraňovati stromy starší, rakovinou značně zachvácené, je zpravidla marná práce. Takový strom je nejlépe odstraniti a spáliti. Na ochranu třeba také vyhle-

*) Podle zkušeností na státní ovocné školce v Chlumci n. Cidl.

dávati resistentní sorty, půdu ke stromům vhodně hnojiti, zvláště nepřehnojovati látkami dusíkatými, odvodňovati, je-li třeba, a dbáti všech pravidel, kterými se řídí pěstování ovocného stromoví.

Kromě *Nectria galligena* ohrožují ještě jiné druhy tohoto rodu naše dřeviny. Tak na četných listnatých stromech na odumřelých větvích objevují se často růžové nebo červené plodnice *Nectria cinnabarina*. Houba tato žije také jako saprofyt déle na větvích suchých, ale může se dostati do rostliny po nějakém poškození a žíti v ní i parasiticky. Pak způsobuje rychlé usychání větví a rakovinných ran netvoří (obr. 103.). *Nectria cinnabarina* je hojná na akátu, jilmech, javorech, lipách, maďálu, na rybízu, na některých ovocných stromech a j. v. Na ochranu je nejlépe postižené větve brzy odstraňovati a páliti.

Na jehličnatých stromech, zvláště na smrku objevuje se někdy *Nectria cucurbitula* a vytvořuje v rozsedlinách kůry velmi drobné nachové plodnice. U silněji napadených smrků vrcholky zasychají.

b) Rakovina modřínu. Choroba tato zmocnila se modřínu až teprve v polohách rovinatých a vlhčích. Ve své vlasti, ve vysokých horách, modřín rakovinou netrpí nebo jen velmi zřídka. Usychání listů a větví, šířící se rakovinné rány na kmeni i na větvích, výron pryskyřice a posléze plodnice cizopasné houby jsou známky choroby. Způsobuje ji terčoplodá houba zvaná *Dasyscypha Willkommii*. Podhoubí šíří se dřevem a rozmáhá se ve stromě, zvláště na podzim. Vřeckaté plodnice, jež vyrůstají na odumřelé kůře, mají miskovitý tvar a jsou žluté, uvnitř oranžové. V létě tvoří se též polštářkovité plodnice konidiové barvy žlutobílé.

Rakovina modřínů je velice závislá na vnějších podmínkách. V našich rovinách je teplý a vlhký podzim nezřídka příčinou, že modřín nemůže se oddati potřebné době odpočinku jako ve své hornaté a chladnější vlasti. Následkem toho nevzdoruje tak dobře mrazu, jenž jizvami otevírá cestu rakovinné houbě. Věk modřínu rozhoduje; mladé stromy (mladé kultury ve školkách) trpívají rakovinou častěji než dospělé. Průběh choroby je rovněž nestejný. Někdy je rakovina chronická, šíří se stromem pomalu, třeba až 7 let. Jindy při akutní formě nemoci zachází modřín v jednom roce.

Rakovina modřínu je pro ochranu rostlin velmi poučná. Napomíná nás, abychom dbali více přirozených nároků rostlinného organismu. Na modřínu vidíme, že se rostlině nemusí dařiti všude,

jen když je dostatek živin v půdě. Fysikální podmínky, vzduch, vlhko, světlo, to jsou hlavní činitelé, kteří rozhodují o resistenci rostlinného těla.

Těmi pravidly má se říditi boj proti rakovině modřínů. Vzduch a slunce jsou první ošetřovatelky jejich. Proto mají býti modřínové kultury zakládány na výslunných a vzdušných místech a nemají býti sázeny hustě vedle sebe. Pěstují-li se modříny pospolu s nějakým nižším podrostem, jejž jejich koruny převyšují, vzdorují chorobě snáze.

2. Strupovitost hrušní a jabloní.

Choroba tato nazývá se strupovitost ovoce, poněvadž se při ní tvoří na hruškách a jablkách strupovité skvrny. Je velmi nepříjemnou a vážnou chorobou, chorobou, která má značný hospodářský význam.

Obr. 104. Fusicladium dendriticum na plodech a listech jabloňových.

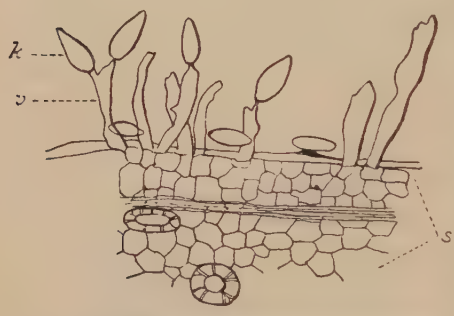
Obr. 105. Fusicladium pirinum na hrušce.

Nejnápadněji prozrazuje se na plodech. Na hruškách a na jablkách vznikají černé sazovité skvrny různé velikosti. Skvrny se šíří, splývají a ve středu se korkovitě zbarvují. Čím dříve jsou plody postiženy, tím jsou následky citelnější. Části plodů na místech skvrnami posetých nerostou tak jako zdravé, následkem čehož se plod scvrkává a vlivem napětí mezi zdravým a chorobným pleti-

vem praská. Proto jsou fusikladiem ochuravělé hrušky a jablka rozpukané, scvrklé a nesouměrné. (Obr. 104., 105.)

Chorobu tuto způsobuje houba zvaná *Fusicladium*, na hrušních *F. pirinum*, na jabloních *F. dendriticum*. Obě houby se od sebe příliš neliší a patří vlastně do rodu *Venturia*, kterýmžto jménem označena tato houba v době, kdy vytvořuje vřeckaté plodnice, kdežto slovem *Fusicladium* označuje se její konidiová forma. Poněvadž se tato vřeckatá houba rozmnožuje více konidiemi, možno ji i nadále zváti „Fusicladium", zvláště když jméno to již téměř zevšeobecnělo.

Fusicladium cizopasí také na listech a na větvích. Na listech v podobě černých práškovitých skvrn na spodu (u hrušní) nebo na svrchu (u jabloní). Na větvích usazuje se jen, dokud jsou mladé a zelené. S počátku tvoří na nich podobné sazovité skvrny, ve kterých se později korové pletivo trhá. Bují-li houba na téže větvi po více let a opakuje-li se toto porušování korového pletiva, vznikají na větvi svraštělé rány podobné jako při nějaké rakovině. Tyto poruchy na větvích objevují se nejvíce na hrušních, u jabloní zřídka. Pod odloupnutou kůrou vyrůstají na větvi práškovité polštářky, ve kterých poznáme pod drobnohledem křivolaká houbová vlákna, na jejichž koncích oddělují se zašpičatělé černohnědé výtrusy. Stejné konidiové hromádky najdeme na černém povlaku listovém a na postižených plodech. (Obr. 106.)



Obr. 106. Fusicladium pirinum na hrušce. Výtrusonoši *v* s konidiemi *k*, *s* svrchní vrstvy hrušky.

Konidiemi rozšiřuje se Fusicladium v létě. Toliko na větvích přezimuje a tvoří na nich z jara nové konidie. Na listech vyvinuje se přes zimu jiná forma houby. Houba totiž neodumírá na listu, který dohrál svoji úlohu a který na podzim opadává. Právě v zimě prorůstá podhoubí Fusicladia celým listem, v jehož pletivu posléze vznikají přečetné plodnice, které jsou na spodu listu jako černé tečky patrny. Vřecka, která se v plodnicích tvoří, dozrávají počátkem dubna nebo koncem března. Z plodnic pomáhá jejich výtrusům voda. Dostane-li se k hrdlu vakovité plodnice kapka vody, nabubří vřecko a protáhne se až na dvojnásobnou svoji délku.

Napětí ve vřecku stoupá, až konečně blána jeho praskne a výtrus za výtrusem může býti ponenáhlu z vřecka vystřelován. Proto je vlhko na jaře tak důležitou podmínkou pro šíření této houby. Za sucha zůstávají výtrusy v plodnicích.

Škody, které Fusicladium na hrušních a jabloních způsobuje, nebývají malé. Každý pěstitel stromoví ovocného ví, že napadené plody jsou znetvořené, nevzhledné, že jsou i hořké chuti (zvláště hrušky) a že snadno zahnívají. Zahnívají, poněvadž se na nich velmi často usazuje houba *Cephalothecium roseum*, která strupovitostí poškozenou slupkou dostává se do dužniny. A nejen to, plody strupovitostí postižené jsou vždy menší než zdravé, takže výnos hrušek a jablek může býti Fusicladiem značně snížen. Podobně je houba nebezpečná listům. Je-li tak důležitý orgán, jako je list, silně poškozen, nemůže to býti pro život stromu lhostejno. Houba odnímá listu živiny a hlavně mnoho vody. Proto silně napadený strom za suchého léta schne a ztrácí listy. Fusicladium je nejhojnější na hrušních. Na jabloních není též vzácné, ale není pro ně tak nebezpečné. Poměrně zřídka vyskytuje se na třešních. (*F. Cerasi.*)

Ochrana proti Fusicladiu. Abychom zabránili jarní nákaze, nutno listy, které na podzim s nakažených stromů opadaly, shrabati a spáliti. Složiti je na kompostové hromadě bylo by nerozumné, poněvadž by se tím plodnice houby v listech nezničily. Listy mají býti odstraněny již na podzim, rozhodně ne později, než před začátkem března, poněvadž někdy již v březnu vyprazdňují se vřecka. Větve, na nichž houba přezimuje, třeba uřezávati a páliti. Z chemických prostředků osvědčila se nejlépe směs bordeauxská. Postřikování chorobných stromů je nejúspěšnější na jaře. Tehdy usmrcujeme totiž klíčící spory. Nejlépe je postřikovati stromy po prvé přímo před rašením listí, po druhé před květem a po třetí hned po odkvětu. V době květu nesmí býti strom postřikován. Trojí postřikování obyčejně stačí na odvrácení choroby. K prvému postřikování užívá se 2—3%ní směsi, k dalším jen 1—2%ní.

Kromě toho je třeba vyhledávati resistentní sorty, po případě přeroubovati větve náchylných stromů sortou vzdornou.

3. Monilia ovocných stromů.

Mezi sklizeným ovocem nacházíme někdy jablka, která jsou jako uhel černá a uvnitř úplně zkažená. Jejich slupka jest však

hladká a lesklá. (Černá hniloba, obr. 107.) Jindy naskýtá se nám na ovocných plodech jiný případ hniloby. Na jablku nebo hrušce, někdy ještě na stromě pozorujeme, že slupka je zbarvena hnědě a že na ní vyrůstají okrově žluté hromádky, které jsou zpravidla kruhovitě sestaveny. (Obr. 108.) Takováto jablka (nebo hrušky, švestky) upadají nebo zůstávají přes zimu na stromě viseti a zaschnou. (Mumiové ovoce.) Příčinou obou různých zjevů je tentýž škůdce. Je to houba *Monilia*. U nás žije na peckovitém i jaderném ovoci ve 4 druzích, jež jsou:

1. *Monilia fructigena* na jabloních a hrušních;

2. *Monilia cinerea* na švestkách, třešních a broskvích (obr. 109.);

Obr. 107. Monilia ovoce. „Černá hniloba" na jablku a konidie na hrušce. Orig.

Obr. 108. Monilia fructigena na jablku. (Mumiové jablko.) Orig.

3. *Monilia laxa* na meruňkách;
4. *Monilia Linhartiana* na kdouli.*)

Jménem *Monilia* je označena jen jedna generace houby, ta totiž, která se rozmnožuje konidiemi. Prořízneme-li si na zkaženém jablku žlutavý polštářek houbový, uvidíme pod drobnohledem, že ze slupky vyrůstá hustý svazek houbových vláken, která se řetízkovitě rozpadají v spoustu konidií. Konidie jsou tvaru citronovitého. (Obr. 110.) V podobě konidií vyskytuje se tato houba na našem ovoci velmi často. Hromádky konidiové jsou na jablkách a hruškách (*M. fructigena*) okrově žluté, na ostatním ovoci popelavě šedé. Při černé hnilobě jablek žijí vlákna Monilie v dužnině plodu, ale konidií na povrchu slupky obyčejně nevytvořují.

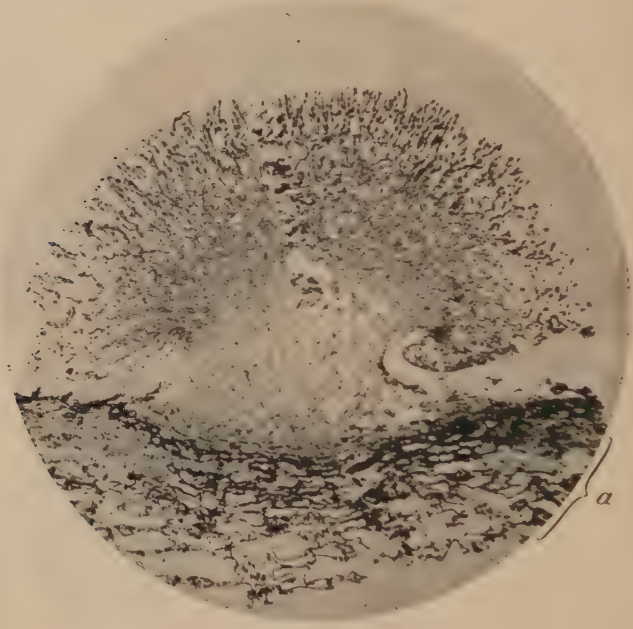
Obr. 109. Monilia cinerea na třešních.

Tento škůdce ovocného stromoví rozmnožuje se vedle dávno známých konidií také plodnicemi vřeckatými. Jako u paličkovice nachové splétají se houbová vlákna v tvrdý, černý námel, na němž po nějaké době vyrůstají vřeckaté plodnice, tak také u této houby. Na spadlém mumiovém jablku, které leželo delší dobu (2 roky) na vlhké zemi a které je vlastně pak sklerociem (viz str. 206.), vyrůstají konečně pohárkovité žlutavé plodnice, v nichž vznikají vřecka (viz Sclerotinia trifolior). V tomto vřeckatém pokolení poznána houba *Sclerotinia*. Je tedy konidiová forma odedávna *Monilia* zvaná jen částí rodu *Sclerotinia*. Konidie jsou na všem ovoci mnohem častější, proto je název *Monilia* známější. Ale *Monilia* neprojevuje se jen hnilobou plodů. Také květy a větve ničí. Strom rozkvete, ale květy najednou zhnědnou, odumírají a jako zvadlé visí na větvích. Totéž děje se i s větvemi, které na koncích i s listy počnou vadnouti a hákovitě se svěšují. Toto onemocnění větví, které může

*) Podle novějších objevů (Wormald) způsobuje M. fructigena hnilobu jablek, hrušek, švestek a třešní a u jabloní kromě toho rakovinné onemocnění větví; M. cinerea vyskytuje se na jabloni, švestce a třešni a způsobuje na jabloních vadnutí květů, na švestce a třešni hnilobu plodů a odumírání mladých větévek.

náhle přes noc vypuknouti a které je známo hlavně u peckovitého ovoce, přičítá se obyčejně jarním mrazům.

Škody, které *Monilia* může způsobiti, nebývají malé. Jsou známy případy, kdy ¾ ovocné úrody bylo Monilií zničeno. U nás je častější hniloba plodů, poruchy větví zaviněné Monilií nejsou tak hojné. Do stromu dostává se houba nejčastěji po poranění. Březnové mrazy nebo ptáci, jdoucí na stromě za hmyzem, mohou



Obr. 110. Monilia fructigena na jablku. Polštářek výtrusonošů a výtrusů (konidií) vyrůstající z jablka, *a* svrchní vrstvy jablka. (Orig. Sm.)

snadno otevříti houbě cestu do pletiva. Chladné a vlhké počasí chorobu podporuje.

Na ochranu proti *Monilii* nezbývá, než seřezávati všecky houbou zničené větve a páliti je. Scvrklé a zaschlé plody mají se v zimě se stromů strhávati a ničiti i s těmi, které již dříve spadly. Jinak jsou tyto mumiové plody, zůstanou-li do jara v sadech, hlavním pramenem nové nákazy; zvláště u peckovitého ovoce, jehož škůdce (*Monilia cinerea*) má výtrusy po celou zimu klíčivé. Kromě toho nesmí býti zapomínáno na pravidelné ošetřování stromů, zvláště na postřikování jich.

4. Hniloba ovocných plodů způsobená houbou Botrytis.

Vřeckatá plíseň *Botrytis cinerea* bývá hostem na plodech révy vinné. Hostem nestejně vítaným. *Bobulím* přezrálých hroznů, které jsou určeny jen k výrobě vína, odnímá vodu a kyseliny a tím zlepšuje jejich vinnou šťávu. Vinaři nazývají pak tuto houbu „ušlechtilá plíseň". Ale *Botrytis* je škůdcem, jestliže se usadí na hroznech předčasně. Hrozny hnijí. Povlaky této houby nezaměňujme s peronosporou. Jsou šedé nebo modrošedé a hrubší. Již pouhým okem rozeznáváme

Obr. 111. Botrytis cinerea. Výtrusonoši s konidiemi. (Dle Sorauera.)

Obr. 112. Houbou Botrytis znetvořené pupeny růže. (Pupeny jsou vlákny houbovými úplně povlečeny a proniknuty.) (Dle Krüger-Röriga.)

jejich konidiofory a na nich vejčité, hustě shloučené konidie. (Obr. 111.) Nejen na hroznech, ale i na listech a větvích *Botrytis* parasituje.

Botrytis cinerea patří též mezi houby, které (jako rody *Monilia*, *Penicillium*, *Gloeosporium*) bývají příčinou nepříjemné hniloby sklizených jablek, hrušek a jiného ovoce vůbec. Jestliže *Monilia* napadá nejvíce ovoce nedozrálé ještě na stromě a sklizené již méně, tedy *Botrytis* je hojným návštěvníkem sklizeného ovoce,

které ve velmi krátkém čase svým podhoubím prorůstá a porušuje. Zárodky této houby jsou stále v ovocných sklepích, takže se mohou kdykoliv za vhodných podmínek na sklizeném ovoci usaditi. Ve sklepích je *Botrytis* zřídka kdy plodná, proto také zřídka způsobuje epidemické hniloby ovoce.

Druhy rodu *Botrytis* objevují se na velmi různém ovoci, často na jahodách, dále na pupenech u růží (obr. 112.), na angreštech, na pelargoniích, chrysantémách, bramborících (Cyclamen), na mladých větvích (na šeříku) a vůbec na rostlinách v atmosféře dusné, klidné a vlhké (na skleníkových kulturách, tak na př. na některých koniferách). Na odumřelých částech žije jako saprofyt.

Obr. 113. Lophodermium pinastri na jednoleté borovici. Některé jehlice jsou částečně zhnědlé. Na úplně odumřelých listech vyrůstají plodnice houby. (Dle Hartiga.)

Botrytis je podobně jako příbuzná *Monilia* jen konidiovou formou terčoplodé houby *Sclerotinia*. Přenáší se pravděpodobně semeny.

Při uschovávání ovoce třeba dbáti, aby sklepy nebo komory, jichž se k tomu používá, nebyly vlhké, ale také ne příliš suché, poněvadž v příliš suchém vzduchu ovoce vadne a pozbývá chuti. Někde takové místnosti před ovocnou sklizní desinfikují zapálenou sírou. Místnost musí býti při tom 2—3 dny dobře uzavřena. Teplota vzduchu pro sklizené ovoce je nejvhodnější mezi +5 až +8° C. Každý podezřelý nebo zahnívající plod má býti ihned od ostatních oddělen. Jinak o vhodném ukládání sčesaného ovoce více nás poučuje ovocnictví.

Jinak u ostatních rostlin je ochrana proti *Botrytis* dosti nesnadná. Je nutno odstraniti napadené rostliny, semen používati jen zaručeně zdravých, po případě je mořiti a vystříhati se dusných, mokrých poloh.

5. Jehlosyp borovic.

V lesních školkách na mladých kulturách borových opadává velmi často jehličí. Zatřeseme-li takovou mladou borovicí, sype se s ní všecko listí, až zůstane mladý stromek holý. Opadávající listy jsou zhnědlé a uschlé. Tato choroba pojmenována slovem jehlosyp. Nejrozšířenější a nejškodlivější je na mladých lesních kulturách, které mohou býti celé zničeny, zvláště tam, kde se nemoc každým rokem opakuje. Hlásí-li se jaro teplým a slunečným počasím, suchými větry a je-li půda nechráněná (beze sněhu), jsou tu nejvhodnější podmínky pro vývoj choroby. Též vlhká, mírná zima je chorobě na prospěch. Těmito podmínkami zvyšuje se vypařování (transpirace) a mladé rostlinky, aby uchránily ostatní svoje orgány přílišných ztrát vody, odhazují churavé listy.

Jehlosyp borovic zaviňuje nejčastěji terčoplodá houba *Lophodermium pinastri*. Její známky prozrazují se již na podzim na listech v podobě malých černých bodů. Jsou to konidiové plodnice. (Obr. 113.) Teprve na spadlém listí vyrůstají později plodnice s vřecky, které poznáme podle lesklých, černých a čárkovitých skvrn. Jejich vřecka chovají 8 nitkovitých výtrusů, které za vlhkého počasí opouštějí svoji kolébku, aby nakazily znovu mladé borovice.

Význam disposice u jehlosypu je velmi patrný. Choroba propuká jen na zeslabených stromech. Ty zeslabuje usychání jehlic následkem přílišné transpirace, hustá sadba a nevhodné stanovisko s klidným vzduchem.

Ochrana. Vyzkoušeným prostředkem ochranným, jímž se zabraňuje nové nákaze, je bordeauxská směs. Mladé kultury mají býti postřikovány dvakrát v době od polovice července do konce srpna za suchého počasí, a to tak důkladně, aby na stromech zůstal modravý povlak. Toto zakročení je úspěšné u borovic dvou- nebo víceletých, na mladších, jednoletých, je dosud skoro bezvýsledné, poněvadž na jejich hladkých listech prvotních bordeauxská směs nelpí.

Rod *Lophodermium* je u nás rozšířen ještě i na jiných stromech lesních, tak na modřínech (*L. laricinum*), na smrcích (*L. macrosporum*) a na jedlích (*L. nervisequum*).

(Pozn. V lesnické praksi rozeznávají také ještě jehlosyp způsobený na mladých kulturách mrazem nebo suchem bez spolupůsobení houby. Avšak tyto dva druhy jehlosypu jsou vzácnější a mají proti prvému asi jen podřízený význam.)

6. Choroby listů.

a) *Gnomonia třešní* čili *hnědnutí listů třešňových.* Na třešních, řidčeji na višních, listy v létě žloutnou, pak hnědnou, zkrucují se a uschlé zůstávají na větvích i přes zimu viseti. (Obr. 114.) Tyto poruchy asimilačních orgánů jsou příznakem choroby zvané hnědnutí listů, choroby, kterou způsobuje houba *Gnomonia erythrostoma.* V listech najdeme ji v létě v podobě konidiových plodnic. Plodnice s výtrusy vyvinují se v zhnědlých

Obr. 114. Gnomonia erythrostoma na třešňových listech. (Kirchner-Boltshauser.)

Obr. 115. Polystigma rubrum na listu švestkovém. (Kirchner-Boltshauser.)

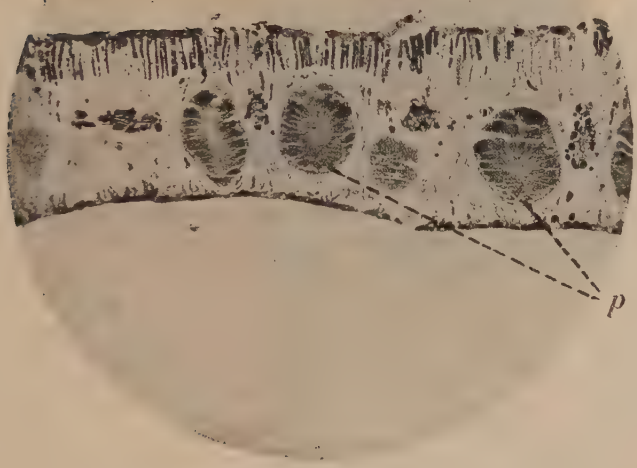
listech až teprve přes zimu, takže na jaře se snadno přenáší nákaza ze starých listů na rašící listí, po případě i na mladé plody. Tím, že infikované listy na podzim se stromů neopadávají, může se houba velmi dobře rozšiřovati, neboť výtrusy její mají svého živitele hned nablízku. Listy zůstávají na stromě viseti pomocí podhoubí, které řapíkem probíhá do větví. Plody vlivem *Gnomonie* často pukají, jsou nepravidelné a nestejně šťavnaté.

Poněvadž jediným pramenem nové nákazy jarní jsou staré loňské listy na stromě visící, odstraníme chorobu, strháme-li včas se stromu všecky nemocné listy a spálíme-li je.

Gnomonia nebývá na našich třešních příliš vážným škůdcem. Avšak někdy rozmůže se epidemicky a pak znamená pro třešňové sady velké ztráty.

Gnomonia vlašských ořechů není nebezpečnou chorobou vůbec. Poznáme ji na ořechových listech podle žlutošedých skvrn, které jsou hnědě ovroubeny. Původce jejich je příbuzný s předešlou houbou. Nazývá se *Gnomonia leptostyla*. Konidiová forma její známa je pod jménem *Marssonia Juglandis*.

b) *Polystigma švestek*. Na listech švestek, také sliv a trnek objevují se rok co rok nápadně červené nebo oranžové skvrny. Tvaru jsou okrouhlého nebo elipsovitého a jsou silně lesklé. Prořízneme-li



Obr. 116. Polystigma rubrum na listu švestkovém. Průřez listem. V něm letní konidiové plodnice (p) houby. (Orig. N.)

je, spatříme v nich pod mikroskopem mnoho oválných nebo kulovitých plodnic, které jsou ponořeny do listového pletiva. (Obr. 115.) Jsou to rozmnožovací ústroje houby *Polystigma rubrum*. V těchto letních plodnicích vyrůstá množství nitkovitých konidií. (Obr. 116.) Teprve když list švestky na zimu upadne, počnou se v rozrušeném listu místo konidiových plodnic vytvořovati plodnice s vřecky. Na jaře vřecka dozrávají. Dostanou-li se jejich výtrusy na nový list švestky, vyklíčí a jako pravý parasit vnikají vláknem do pletiva.

Je-li Polystigmy na švestkách málo, možno ji považovati v celku za nevinnou chorobu. Zachvátí-li však švestkové listy tak,

že je skvrna na skvrně a celá koruna stromu je, jako by ji postříkal oranžovou barvou, pak je přirozeno, že funkce listů musely býti vlivem cizopasníka značně pozměněny a že strom musel utrpěti.

Proti Polystigmě bojujeme, shrabeme-li a zničíme nakažené listí, nebo zryjeme-li půdu pod stromy, aby listy s vřeckatými plodnicemi nezůstaly na povrchu. Pravidelné postřikování stromů nesmí býti rovněž zanedbáváno.

c) *Rhytisma* čili *černá skvrnitost javorů*. Na javorových listech lze velmi často pozorovati černé okrouhlé nebo nepravidelné skvrny, které bývají žlutě ovroubeny. (Obr. 117.) Někdy je na jednom listu mnoho takových skvrn, takže list je, jako by byl dehtem postříkán. Houba, jež tuto chorobu způsobuje, nazývá se *Rhytisma acerinum*. Vyvinuje se podobně jako *Polystigma*: v létě konidiové plodnice (pyknidy), přes zimu na spadlém listí vřeckaté plodnice (apothecie). *Rhytisma* může uškoditi více mladším stromkům javorovým. Vyskytuje se zvláště na javoru horním (*Acer pseudoplatanus*) a na klenu čili javoru mléčném (*Acer platanoides*). Ale i na babyce (*Acer campestre*) je známa.

Obr. 117. Rhytisma acerinum na listu javoru mléčného. (Orig.)

Poškozuje-li *Rhytisma* javory v parcích, možno ničením spadlého listí (v březnu) a postřikováním vyvíjejících se listů, na př. směsí burgundskou, chorobě čeliti.

II. Na obilninách.

Námel (ergot).

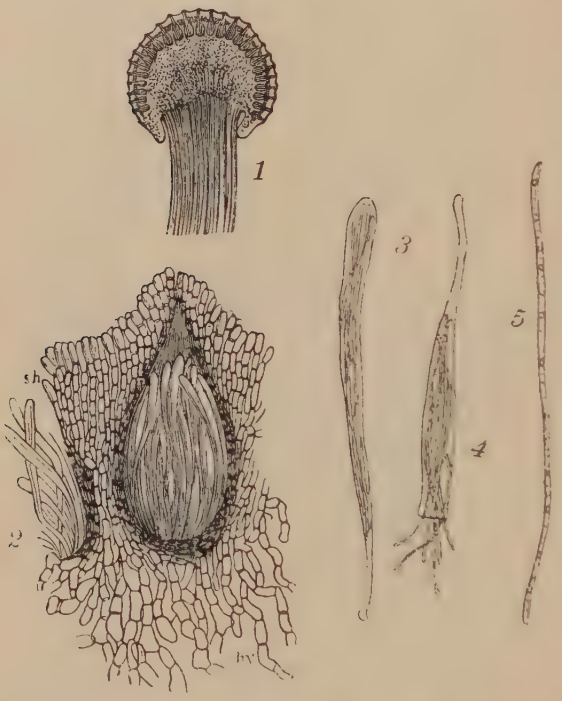
Na žitě patří námel k zjevům všeobecně rozšířeným a známým. Není hospodáře, který by neznal modrošedých až skoro černých růžkovitých útvarů, které vyrůstají ze žitného klasu místo zrna.

(Obr. 118.) Těmto růžkům říká se n á m e l. Určen je k přezimování. Nasbíráme-li přede žněmi na žitě trochu námelů a zasadíme-li je do vlhkého písku ne hluboko pod povrch, vyroste po několika měsících z každého námelu několik (až 10) červených kulovitých paliček na růžových stopkách. Podle nich obdržela tato houba jméno. Nazývá se p a l i č k o v i c e n a c h o v á (*Claviceps purpurea*). Prořízneme-li tyto paličkovité útroje, uvidíme, že jsou to celé schránky plodnic (perithecií), které pod povrchem této červené hrbolaté houby jsou uloženy. V každé plodnici jsou vřecka a mezi vřecky neplodná vlákna podpůrná. Vřecko obsahuje 8 n i t k o v i t ý c h spor, které na jaře, když obilí vykvétá, dostávají se z rozrušených plodnic a jsou zanášeny do květů žita. (Obr. 119.)

Obr. 118. Žitné klasy s námelem (Claviceps purpurea). (Orig.)

Spory mohou býti roznášeny větrem nebo hmyzem. Ale i bez těchto dvou činitelů mohou býti výtrusy v přírodě rozšiřovány právě tak, jako u hub stopkovýtrusných činitelem dříve neznámým. Jsou jím p r o u d y t e p e l n é. I na místě bezvětrném naprosto klidném jsou velmi jemné proudy vzduchu, kterých ani svými smysly nevnímáme. Tyto proudy, které mohou býti zesilovány teplem z rostliny vyzařovaným (na př. z plodnice houbové), nazývají se p r o u d y t e p e l n é. Těmito nadmíru jemnými proudy jsou v přírodě spory paličkovice nachové po vymrštění z vřecka roznášeny atmosférou. Tím je také vysvětleno, proč je tolik nákazy námelové zvláště na místech chráněných a za úplného bezvětří po dobu květu.

Tisíce těchto spor z jediného jen námelu mohlo by již způsobiti značnou nákazu na obilí. Ale to není jediný způsob, kterým se paličkovice šíří. Jakmile se dostane nitkovitá spora na pérovitou bliznu žita, vyklíčí a zakrátko je celý semeník proniknut houbovými vlákny. Za několik dní nato objeví se na spodu květu kapky sladké slizovité šťávy, která později z něho vytéká. Šťáva tato je na obilí známa pode jménem „medovice“ čili „medová rosa“. Pod drobnohledem shledáme, že v medovici ponořena jsou vejčitá nebo kulovitá tělíska. Jsou to výtrusy (konidie), které se odškrcují na houbových vláknech. (Obr. 120.) Naši předkové nevěděli ještě, že medovice tato souvisí s námelem, ale přece správně vypozorovali, že čím více medové rosy, tím že bude více námelu. Hmyz lákán sladkou šťavou stává se nevědomky dalším šiřitelem nákazy; na svém těle roznáší konidie do jiných květů.



Obr. 119. Paličkovice nachová. (Claviceps purpurea.) 1. Stroma na průřezu. 2. Jediná plodnice (perithecie). 3. 4. Vřecka s výtrusy. 5. Výtrus (askospora). (Dle Aberholda.)

Z nakaženého a houbovými vlákny propleteného semeníku nevzniká obilka, nýbrž černý růžkovitý námel a celý vývoj opakuje se znovu.

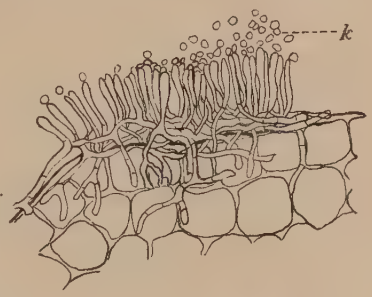
A čím je námel pro paličkovici nachovou? Je to zvláštní stadium, kterým houba přezimuje. Takové přezimovací stadium — u mnohých jiných hub rovněž známé — nazývá se *sklerocium*.

Sklerocium zastává do jisté míry úlohu podobnou jako rhizomorfa václavky, dřevomorky a j. Je to hustá spleť houbových vláken, v níž nahromaděny jsou zásobní látky a která snadno vzdoruje nepohodám zimy.

U tak známé houby, jako je paličkovice nachová, dostalo sklerocium zvláštní jméno, totiž námel čili ergot. Vedle sklerocia označujeme tím jménem zároveň celou chorobu paličkovicí způsobenou.

Rozšíření námelu na obilí závisí velice na počasí. Deštivé a vlhké počasí nápadně podporuje přímo vývoj houby. Ale ono působí tu i nepřímo. Pro nákazu je nutno, aby květ obilniny byl otevřen. Je-li doba květu nepříznivými vnějšími vlivy, hlavně vlhkem prodloužena, je u odrůd, jejichž květy se otvírají, nebezpečí nákazy tím větší. Za suchého a teplého počasí odkvete obilí velmi rychle a proto je infekce skoro nemožná.

Námel je nejhojnější na žitě. Ale jsou léta, v kterých je hojně rozšířen i na ječmeni. Velmi zřídka bývá na pšenici a ovsu. Také na četných divokých travách roste.



Obr. 120. Paličkovice nachová (Claviceps purpurea). 1. Tvoření konidií *k* v žitném květu. Námel s vřeckatými plodnicemi. (Dle Velenovského.)

Škody, které přímo způsobuje, nejsou příliš velké. I když je hojně rozšířen, nelze mluviti o nějaké přílišné ztrátě ve výnosu. Zato více může námel uškoditi nepřímo. Sklerocia paličkovice nachové jsou jedovatá. Jsou-li s obilkami rozemleta a dostanou-li se tak do mouky, mohou býti příčinou pozvolné otravy, jež vede k chorobě zvané *ergotismus*. Příznaky prudkého ergotismu jsou dávení, závrati, koliky a ochromení rukou a nohou.

Ochrana. S ohledem na vlastní zdraví a zdraví domácích zvířat má hospodář námel z obilí odstraňovati. Prosíváním na sítech nebo triérováním lze to provésti bez velké námahy. Námel je lékem proti krvácení, stahuje cévy. — Proto jej možno zpeněžiti v lékárnách, kde platí za 1 *kg* námelu (lékárnicky „*secale cornutum*“) asi 30 Kč.

Odstraněním námelu z vymláceného obilí není ještě odstraněn námel s pole. Při sekání a vázání obilí dostane se ho vždycky trochu do půdy. Aby se klíčící paličkovice nedostala opět na povrch půdy,

má býti strniště hodně hluboko zoráno. Odkvete-li obilí rychle a najednou, je nebezpečí nákazy menší. Proti vnějším vlivům, jež tomu zabraňují, jsme bezmocni, avšak stejnoměrným hnojením, stejnoměrnou setbou řádkovou a vysíváním jedné a téže odrůdy žitné na jednom místě podporuje se přece rychlé a současné odkvétání obilí.

2. Vyzimování obilí (fusariosa).

Vyzimování obilí je v polním hospodářství velmi obecný zjev, který se skoro každým rokem na ozimech, nejčastěji na žitě opakuje. Hospodáři dobře vědí, co znamená vyzimování obilí, ale nebývají si vždycky

Obr. 121. Klíčící žita napadená plísní sněžnou (Fusarium nivale).

Obr. 122. Plíseň sněžná (Fusarium nivale). *a* Podhoubí, *b* konidie, *c* vývoj konidií.

vědomi pravé příčiny jeho. Když na jaře počíná mizeti sněhová pokrývka, objevují se na ozimech místa, kde obilí vyhynulo, nebo kde mladé rostlinky zežloutly a zplesnivěly. Říkává se, že buď mráz obilí zničil, nebo že se obilí z nedostatku vzduchu pod sněhem „udusilo“. Mráz sice může mladé osení citelně poškoditi, ale pravé vyzimování ozimů má jinou příčinu. Tu najdeme, jestliže si hned po roztání sněhu, zvláště tam, kde sníh delší dobu ležel, prohlédneme mladé žito. Uvidíme, že odumřelé nebo odumírající

rostlinky povlečeny jsou jemnými červenošedými vlákny jako pavučinou nebo vatou. Je to houba zvaná plíseň sněžná, *Fusarium nivale*. Proto také vyzimování toto bylo nazváno jménem *fusariosa*. Plísňovitá vlákna, když sníh roztaje, na volném vzduchu a na jarním větru dlouho nevydrží. Uschnou a s pole brzy zmizejí. Proto je lidé na polích zřídka pozorují. Zato se houbě mnohem lépe daří z jara pod sněhem. Když sníh taje, vznikají mezi zemí a pokrývkou sněhovou dutiny, kde vzduch je klidný a vlhký. To jsou nejpříznivější podmínky pro vývoj houby. Proto se pod sněhem za mírné zimy tento parasit nejbujněji šíří. Žije i na odumřelých rostlinách, které byly mrazem zničeny, ale napadá jako pravý cizopasník i zdravé, jen když jsou vnější podmínky příznivé. Na těch je velice závislý. Postižené obilí špatně vzchází, rostlinky se již v zemi šroubovitě zkřivují a zacházejí. (Obr. 121.) Mnohdy může *Fusarium* poškoditi mladé žito tak, že celá místa na poli jsou holá. Lid říká, že se obilí vyleželo.

Plíseň sněžná rozmnožuje se konidiemi, které tvoří obyčejně již na odumřelých částech u samé země malá červenavá klubíčka. (Obr. 122.) V zemi může houba vytrvati déle na odumřelých zbytcích rostlinných. Kromě konidií rozmnožuje se také vřeckatými plodnicemi, a podle nich určeno, že plíseň sněžná patří do rodu *Calonectria*, v němž nazvána *C. nivalis* či hlivenka sněžná. Malé černé plodnice vznikají na mrtvých listech a dozrávají, když žito odkvétá. Dostanou-li se výtrusy z rozrušených vřecek do klasu, nakazí mladé, ještě měkké obilky, v nichž se usídlí plíseň svým podhoubím pod semennou slupkou. Z klíčících obilek vychází tedy nová nákaza. Z půdy může býti obilí touto houbou též nakaženo, ale nestává se to tak často.

Plíseň sněžná poškozuje nejčastěji ozimy. Žito více než pšenici, která této chorobě spíše vzdoruje. Ale nejen ozimům, také jařinám někdy tato plíseň škodí. U nich ovšem nezpůsobuje vyzimování, nýbrž jen špatné vzcházení. Tam, kde na ozimech prohazují ve sněhu otvory až k půdě, obilí fusariosou tak netrpí.

Poněvadž hlavní příčinou vyzimování obilí je nejčastěji houba *Fusarium*, kterou si hospodář v obilkách sám na pole zanáší, musí ochrana rostlin úspěšným mořením nakaženého osiva chorobu předcházeti. Pokud bylo dosud vyzkoušeno, je nejvhodnějším mořidlem sublimát (chlorid rtuťnatý, $HgCl_2$), jejž lze si opatřiti v podobě sublimátových (růžových) pastilek. Jedna pastilka (obsahuje 1 *g* sublimátu) počítá se na 1 *l* vody. Pro 1 *q* žita spotřebuje se asi

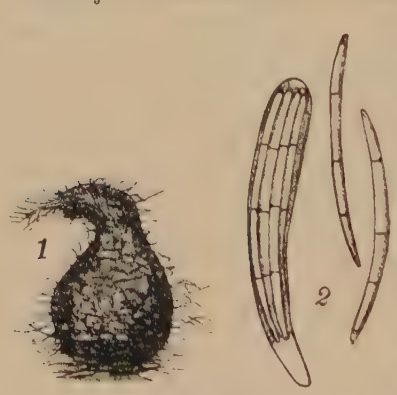
20 *l* (= 20 pastilek) tohoto roztoku. Žito, které leželo 3—4 hodiny v čisté vodě, aby poněkud změklo, kropí se roztokem sublimátovým a přehazuje se při tom, aby všecka zrna byla pořádně smočena. Máčení osiva musí trvati ¾—1 hodinu. Po něm se osivo rozprostře, aby oschlo a druhý den, když je suché, může již býti vyseto. Tento slabý roztok sublimátu usmrcuje houbu v obilkách. Klíčivost obilek nejen že nepoškozuje, ale ještě podporuje. Mořené osivo se i později bujněji vyvíjí než nemořené. Ochranný význam tohoto moření bývá u fusariosy velmi patrný.

Poněvadž patří sublimát mezi velmi prudké jedy nerostné, je třeba dbáti při práci opatrnosti. Nejlépe, je-li mořeného osiva použito jen k setbě. Kovových nástrojů nesmí býti při moření užíváno.

K moření pšenice na ochranu proti *Fusariu* a zároveň proti mazlavé sněti možno užíti 0·1% formalinu, v němž je rozpuštěno 1‰ sublimátu. Vodou namočené osivo moří se touto směsí 10—15 minut.

3. Stéblolam či nepravé lehání obilí.

Jméno „stéblolam" označuje chorobu, při níž stébla žitná na dolejšku se lámou a různými směry mezi zdravými poléhají. Původce této choroby je usazen na nejcitlivějším místě, na kořeni. Je to vřeckatá houba, která se prozrazuje hnědým, černým nebo červenavým zbarvením nejdolejšího článku osního. U žita objevuje se někdy sazovitý povlak na spodu stébla. Podle tohoto zbarvení a pak podle různě položených stébel, jakoby zpřelámaných, snadno rozeznáme stéblolam od pravého lehání obilí (str. 234.), které není zaviněno parasitem.



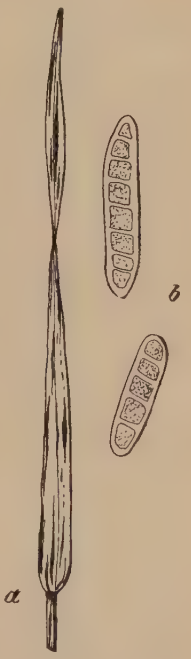
Obr. 123. Ophiobolus 1. Plodnice. 2. Vřecko a výtrusy. (Dle Prillieux.)

Houba, která při stéblolamu žije na žitě, nazývá se *Leptosphaeria herpotrichoides* (stéblomorka). Její šedá vlákna pronikají nejdolejší listové pochvy, odkudž prorážejí do stébla. Jejich vinou stéblo stává se křehkým a lehce se láme. To bývá patrno již v červnu. Ještě než žito dozraje, vyvinou se v pletivu stébla

malé plodnice, jejichž vřecka vytvořují několikabuněčné dlouhé výtrusy.

Podobná a blízce příbuzná houba cizopasí při této chorobě i na pšenici. Je to *Ophiobolus herpotrichus*. Její plodnice zrají dole na stéblech až teprve na podzim. (Obr. 123.) Na žitě může též cizopasiti. *Leptosphaeria* i *Ophiobolus* patří k tvrdohoubám.

Obě houby nejsou naprostými parasity tak, aby mohly poškoditi každé, i zdravé obilí. Stéblolam je složitější chorobou, tak jako mnoho jiných, než aby pouhá přítomnost cizopasníků těchto stačila k jejímu vzniku. Obě houby navštěvují jen zesláblé obilniny. K příčinám, které mohou k této chorobě rostlinu zeslabiti, patří: 1. holomrazy (v zimě, když není sněhu) a zvláště zákeřné mrazy dubnové; 2. sucho v tom létě, ve kterém obilky, z nichž chorobné osení pochází, nemohly dobře dozráti (velká sucha letní v r. 1911 způsobila v r. 1912 více stéblolamu); 3. nedostatečná výživa (často na kraji polí); 4. houba *Fusarium*, která velmi často předchází stéblolam; 5. haďátko žitné či stébelné (*Tylenchus dipsaci*).



Obr. 124. *a* Ječmenový list stižený pruhovitostí; *b* konidie houby Helminthosporium gramineum.

Ochrana. Nákazu obilí podporuje strniště, poněvadž na něm obyčejně plodnice uvedených hub dozrávají. Proto se doporučuje, aby strniště napadeného pole bylo po žních hluboko zaoráno nebo spáleno. Vedle toho má hospodář, pokud je to v jeho moci, odstraňovati všecky vlivy, jež zeslabují zaseté obilí. Odvodňování, pečlivé zpracování půdy, vápnění, ne příliš hustá setba, vhodné střídání plodin je hlavní ochrana, na niž má každý zemědělec pamatovati.

4. Pruhovitost ječmene (helminthosporiosa).

Na ječmeni na nejdolejších listech pozorujeme někdy již koncem května nebo začátkem června úzké, dlouhé, rovnoběžné skvrny. Jsou hnědé, žlutě nebo červenohnědě olemované. Listy jsou pruhovány, a proto pojmenována tato choroba pruhovitost. (Obr. 124.) Z nejspodnějších listů přechází později i na hořejší. Listy žloutnou, od špičky usychají a třepí se.

Škůdce najdeme v pletivu listovém, kde bují houbová vlákna, z nichž vyrůstají z listu výtrusonosné stopky s konidiemi. Konidie jsou protáhlé, světle hnědé a vícebuněčné. Tato konidiová forma houby je známa pod jménem *Helminthosporium gramineum*. Ale původce pruhovitosti je houbou vřeckatou. Na ječných strništích byly nalezeny plodnice jeho s vřecky. A tato vřeckatá forma nazývá se *Pleospora trichostoma*. Škůdce tento vyskytuje se obyčejně na ječmeni dvouřadém přímém a na ječmeni čtyřřadém.

Pruhovitost ječmene byla zvláště v r. 1911 po Čechách rozšířena. Škodlivější je, objeví-li se na ječmeni příliš brzo. Dukladné zaorávání strniště a máčení osiva formalinovým roztokem (0·1%, 30 minut) nebo horkou vodou podle Jensenovy metody (str. 131.) jsou dosud hlavní ochranné práce, jež třeba proti pruhovitosti ječmene prováděti.

Velmi podobnou chorobou je hnědá skvrnitost ječmene, způsobená houbou *Helminthosporium teres* na dvouřadém ječmeni nícím. Podle kratších, oddělených a hnědých skvrn na čepeli, která se netřepí, možno tuto chorobu od předešlé rozeznati.

5. Plíseň dusivá.

Na travních pícninách pozorujeme někdy, že jsou stébla jakoby obalena tlustým, válcovitým, bělošedým povlakem. V houbovitém tomto povlaku odškrcují se vejčité konidie houby zvané plíseň dusivá, *Epichloë typhina*. Plíseň tato skutečně stébla trav dusí, takže hořejší části nad napadeným místem odumírají. V plsťovitém obalu, který zežloutne, vytvoří se později perithecie s vřecky.

Nejčastěji vyskytuje se plíseň dusivá na jílku, lipnici, kluběnce, medýnku, pýru a jiných kulturních i divokých travách. Parasit tento jen zřídka způsobuje vážné škody a to hlavně na uvedených pícních travách.

III. Na ostatních rostlinách kulturních.

1. Rakovina jetele.

Podobně jako při vyzimování ozimů stává se i na jetelištích, že na jaře jetel místy vyhyne. Hospodáři si stěžují, že jetel je řídký a vyhynulý někde tak, že jej docela zaorati musili. Vyzimování jetele jako vyzimování obilí může pocházeti z různých příčin, ale nejčastěji souvisí s chorobou zvanou rakovina jetele.

Listy chorobných rostlin jsou zhnědlé a jako zvadlé. Pletivo jejich i celé rostliny vůbec proniknuto je houbovými vlákny, jež rostlinu usmrcují. Houba, která tuto rakovinu naší nejcennější pícniny způsobuje, nazývá se *Sclerotinia trifoliorum*. Podobně jako Monilia (= Sclerotinia) na ovoci a jako paličkovice na žitě a jiné příbuzné houby zaopatřují se vytrvalým sklerociem,

Obr. 125. Jetel nemocný rakovinou. Na kořenech sklerocia houby Sclerotinia trifoliorum.

tak také houba jetelové rakoviny vytvořuje po nějaké době z hustě spletených vláken tvrdá hlízkovitá tělíska (sklerocia) barvy šedé až modročerné. Tato nepravidelná tělíska vyrůstají během zimy nejčastěji na odumřelém kořeni nebo na spodu lodyhy. (Obr. 125.) V březnu nebo v prvé polovici dubna je snadno na rakovinném jeteli najdeme. Za vlhkého léta klíčí v nálevkovité plodnice s hojnými výtrusy. (Obr. 126.) Sklerocia mohou někdy ležeti i 2 roky v půdě

a neutrpí ani velkým suchem. Vlákna houbová bývají také v půdě, kde žijí saprofyticky na odumřelých látkách. Takové podhoubí může jetel nejspíše nakaziti. Ale v celku není ještě uspokojivě objasněno, jak nákaza vzniká a jak se šíří. Přenáší se pravděpodobně semeny.

Vlhko, vazká půda, hustá setba a mírná zima chorobu podporují. Ale podporuje ji též některý druh jetelového semene více než jiný. Proto je rakovina jetele hojná zvláště tehdy, kdy následkem neúrody jetelové bylo nutno síti semeno cizího původu. Ukázalo se to na mnohých místech zřejmě roku 1912. Pro stálé deště v létě r. 1910 byla skoro v celé střední Evropě sklizeň jetelového semene velmi špatná. Následkem toho obchodovalo se v roce

Obr. 126. Klíčící sklerocia houby Sclerotinia trifoliorum na jeteli. (Krüger-Rörige.)

1911 více se semenem cizím, pocházejícím z východní, západní i jižní Evropy. A pěstování cizozemského jetele přesvědčilo nás, jak snadno některý cizí jetel podléhá u nás vyzimování, rakovině. (Disposice místní.) Platí to zejména o jeteli z krajin klimaticky příznivějších.

Ochrana, která byla proti rakovině jetelové doporučována, jako vápnění a sádrování pole, nemá žádoucího výsledku. Dosud nejjistější ochranou je střídati vhodně plodiny a nepěstovati na zamořeném poli aspoň 4—5 let žádného jetele. Jetel silně napadený zaorejme a pole osejme pícninou nemotýlokvětou. Jetel ve směsi travní je vzdornější.

2. Bílá (sklerotiniová) hniloba sklizených produktů.

Kořeny, hlízy, hlávky, semena podléhají velmi často v krechtech, silech, sklepích, komorách hnilobě, která se brzy projevuje na jejich povrchu v podobě bílého, plísňovitého, až vatovitě hustého

povlaku. Sklizená řepa, zvláště krmná, brambory, topinambur, mrkev, čekanka, bob, hrách, fazol patří mezi časté hostitele této choroby, která se za dusné a vlhké atmosféry šíří rychle dotykem mezi sklizenými produkty. Příčinou této bílé hniloby je vřeckatá houba *Sclerotinia libertiana*, také *Sclerotinia sclerotiorum* zvaná. Bílé jemné podhoubí její šíří se ve vlhku rychle a vylučovaným sekretem rozrušuje živá pletiva sklizených částí. Později tvoří se na zachvácených rostlinných produktech, tak na př. na semenech luštěnin hlízkovitá sklerocia, na nichž se dále vyvíjejí pohárkovité plodnice (apothecie, obr. 126.)

Sclerotinia libertiana vyskytuje se nejčastěji, jak řečeno, v uzavřených místnostech. Někdy i na živých rostlinách v pařeništích a ve sklenících, tak na př. na salátu, okurkách, rajských jablkách, melounech, tuřínu, petuniích, hrachorech, chrysantémách; ve volné přírodě zřídka. Nejprve zachváceny bývají nejdolejší listy, odkudž se podhoubí šíří do lodyhy, která uvnitř vyhnívá, vadne a odumírá. Podobně žije uvnitř v lodyhách konopí a způsobuje tu t. zv. r a k o v i n u k o n o p í.

Na ochranu proti sklerotiniové hnilobě je nutno především, pokud možno, odstraniti podmínky, podmiňující vznik choroby. Důkladné větrání, zamezení přílišného vlhka, desinfekce (síření sklepů), odstraňování nakažených kusů jsou hlavní pravidla, jimiž se řídí ochrana v boji proti této hnilobě.

3. Spála révy vinné.

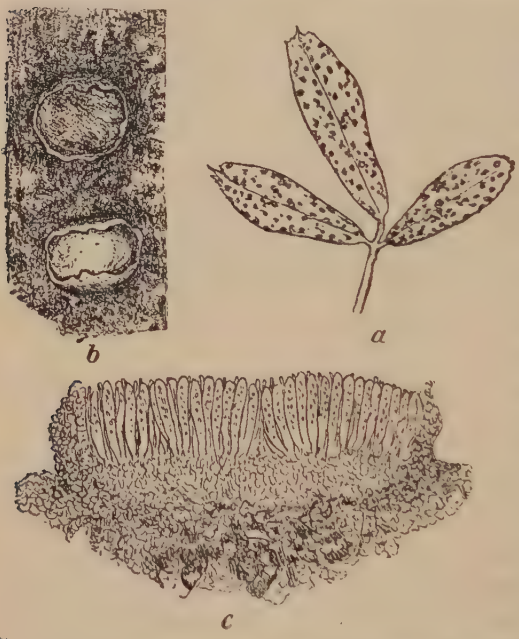
Je známo, že listy révových sort s modrými hrozny na podzim červenají. Červenání toto není normálním zjevem, jestliže se u těchto sort dostavuje předčasně v létě a jestliže listy jsou jakoby ohněm sežehnuty. Také tu nejde o sluneční úpal, jestliže při tomto zjevu zjistíme ve svazcích cévních listu vlákna parasitické houby. Červenání toto je pak příznakem choroby révové, zvané s p á l a r é v y. Choroba způsobena je houbou *Pseudopeziza tracheiphila*, která ve spadlém listí dále žije a vytvořuje na jaře na odumřelých listech plodnice (apothecie) s vřecky. V květnu po dešti vyprazdňují se vřecka a výtrusy vyletující infikují nejbližší listy. Proto bývají dolejší listy nejsilněji chorobou zachváceny. Spála révy vinné objevuje se nejvíce v suchém létě a na půdách křemitých a písečných, kde keře trpívají suchem. V listech šíří se pak rychleji za vlhka. Proto se s touto chorobou na vinicích nej-

spíše setkáváme, jestliže po suchém a teplém jaru přijde vlhké léto. Zachvácené listy předčasně opadávají. Ze sort nejvíce trpí spálou modré burgundské; ale i bílé sorty mohou býti napadeny (tramín, labín).

Ochranou proti spále je spadlé listy na podzim sebrati a spáliti, starati se o to, aby lehké půdy příliš netrpěly suchem (hnojení chlévskou mrvou) a révu postřikovati správně a včas. (Viz ochrana proti peronospoře.)

4. Anthraknosa rybízu.

Chorobu tuto, někde velmi rozšířenou, pozorujeme nejprve na starších listech, které žloutnou a na nichž na líci objevují se kruhovité hnědé skvrny, černě ovroubené a často protažené a splývající. Takto napadené listy předčasně opadávají. Příznaky podobné objevují se i na plodech, stopkách a řapících. Choroba tato nazývá se *anthraknosa* (viz str. 231.).



Obr. 127. Pseudopeziza trifolii. *a* Jetelový list napadený houbou. *b* Zvětšené plodnice shora. *c* Plodnice s vřecky na průřezu.

Příčinou její je houba *Pseudopeziza ribis*, která podobně se vyvíjí jako druh předešlý a která ve svém konidiovém stadiu je známa pod jménem *Gloeosporium ribis*.

Na ochranu proti anthraknose rybízů postřikují se včas keře směsí bordeauxskou nebo jíchou sírovápennou nebo sulikolem. Listí na podzim spadlé shrabujme a spalujme.

Houba *Pseudopeziza* je i na jiných rostlinách hojná. Tak na jeteli projevuje se na listech (obr. 127.) hnědými až skoro černými skvrnami *Pseudopeziza trifolii*. Na listech vojtěšky podobné skvrny drobné vytvořuje *P. medicaginis*.

Spálu či anthraknosu jetele, která se u nás začíná objevovati, způsobuje houba *Gloeosporium caulivorum*.

8. Houby nedokonalé. (*Imperfecta.*)

Skupina „houby nedokonalé“ je oddělení zcela nepřirozené, umělé. Je to směsice různých hub, jejichž název „nedokonalé“ není oprávněn, poněvadž ne tyto houby, ale naše vědomosti o nich jsou namnoze nedokonalé. Mezi ně zařaďují se druhy, u nichž známe rozmnožování jen konidiemi, ale neznáme jejich vřecek nebo basidií (viz str. 105.). Následkem toho není dosud rozhodnuto o jejich příbuzenském postavení. Je možno, že některé z nich rozmnožují se skutečně jen konidiemi; k mnohým zase bude vyšší způsob rozmnožování (vřecka nebo basidie) jistě teprve nalezen, tak jak se to děje dosud stále. (Příklad: Houba *Monilia* zařaďována byla mezi „nedokonalé“, dokud se nevědělo o její vřeckaté formě. Dnes víme, že je to konidiový způsob rozmnožování vřeckaté houby *Sclerotinia*. Podobně to platí o houbě *Fusarium nivale*, jež náleží ke *Calonectria nivalis* (str. 209.), a o mnohých jiných.) Konidie jsou u nich buď uzavřeny do plodnic (pyknidy) nebo jsou sestaveny ve zvláštních ložiskách hustě vedle sebe, nebo vyrůstají různě na jednotlivých stopkách. Hub „nedokonalých“ je velké množství a mnohé jsou velice rozšířeny. Pozoruhodnější choroby na kulturních rostlinách způsobuje poměrně jen málo druhů.

I. Na ovocných stromech.

1. Suchá skvrnitost listů. (*Clasterosporium.*)

Na třešních je tato choroba u nás velice rozšířena. Na listech objevují se hnědé suché skvrny červeně ovroubené. Později pletivo listové se skvrnami vypadává, a list je jako by byl broky prostřelen. (Obr. 128.) Tím porušena jest nejen stavba asimilačního ústrojí, ale též vodivých drah, neboť se skvrnami často vypadávají části nervů. Původcem této choroby je houba *Clasterosporium carpophilum*. Její několikabuněčné konidie vyrůstají na kratičkých stopkách na okrajích suchých skvrnách listových. Také na plodech třešňových se tato houba objevuje v podobě skvrn; takové plody bývají scvrklé. Nejen na třešních, ale i na ostatním peckovitém stromoví *Clasterosporium* žije. Tak na višních, broskvích, meruňkách a švestkách. Podhoubí

jeho rozprostírá se pletivem jen v nejbližším okolí skvrn. Ale nákaza dostává se někdy u broskví a třešní poraněným místem do větví. Rány vylučují pak gumovitou hmotu, která je zpravidla čirá, ale na vzduchu hnědne a tuhne. Vytékání gumovité látky ze stromů nazývá se v rostlinné pathologii gumotok či gumosa. (O gumose zvláště na str. 239.)

Obr. 128. Suchá skvrnitost třešní způsobená houbou Clasterosporium carpophilum. (Kirchner-Boltshauser.)

Na ochranu proti této skvrnitosti postřikujeme stromy bordeauxskou směsí nebo jíchou sírovápennou.

2. Septoriosa hrušní.

Na listech hrušní tvoří se velmi často okrouhlé nebo poněkud hranaté drobné skvrny, hnědé nebo červenavě ohraničené, uprostřed pak popelavě šedé. Na tomto šedém středu těchto skvrn rozeznáme již pouhým okem drobounké černé tečky, což jsou pyknidy (plodnice konidiové) parasita způsobujícího tuto listovou skvrnitost hrušní. Listy takto napadené předčasně opadají — někdy již v srpnu —, takže pupeny a dřevo správně nevyzrávají a v zimě snadno podléhají mrazům.

Houba tuto chorobu způsobující nazývá se starším, známějším jménem *Septoria piricola;* odtud název této skvrnitosti septoriosa. Novější její jméno je *Mycosphaerella sentina**). Přes zimu v opadlých listech tvoří se perithecie (vřeckaté plodnice), z nichž vyletující askospory na jaře infikují mladé hrušňové listy. Na nich pak velmi brzo po nákaze vznikají popsané skvrny a četné pyknidy. Konidiové tyto plodnice jsou mnohem častější než perithecie v odumřelém pletivu listovém. Někteří badatelé se také domnívají, že pyknidy mohou přezimovati a že mohou býti i na jaře novým pramenem nákazy.

*) O parasitu tomto mělo by býti pojednáváno v oddělení hub vřeckatých. Protože se však četné druhy *Septorií* stále kladou mezi houby nedokonalé, ponechán v této skupině, kam i ostatní septoriosy dosud patří.

Ochrana proti septoriose hrušní záleží v postřikování stromů bordeauxskou anebo sírovápennou jíchou, hned, jak opadnou korunní plátky. Po druhé a po třetí nutno postřikovati v přestávkách 14denních. Čím více je ochrana stromů zanedbávána, tím více septoriosa se vyskytuje. V zahradách, kde se ochrana vůbec zanedbává, bývá nejčastěji.

3. Hnědnutí listů hrušňových.

Listy hrušní žloutnou, hnědnou, někdy až skoro zčernají a předčasně opadají. Určité ohraničené skvrny jako u předešlé cho-

Obr. 129. Cercospora beticola. *a* Část listu houbou napadená. *b* Mladá řepa poškozená houbou; krk je zašpičatělý. *c* Výtrusy (konidie). (Dle Kirchnera a Duggara.)

roby se při tom na čepeli netvoří. Uprostřed skvrn, které ještě nesplynuly, tvoří se konidie složené ze 4 buněk křížem spolu spojených. Houba, která tuto chorobu způsobuje, nazývá se *Entomosporium maculatum*. (Podle jedněch jde tu o konidiové stadium vřeckaté houby *Stigmatea Mespili*, podle jiných houby *Fabraea maculata*.) Hnědnutí hrušňových listů bývá rozšířeno zvláště na pláňatech ve školkách; ale i na šlechtěncích může způsobiti někdy značné škody, jestliže mnoho listů předčasně opadne. Postřikování stromů, jako proti strupovitosti nebo septoriose, je i zde ochranou.

II. Na okopaninách.

1. Skvrnitost listu řepných (*Cercospora beticola*).

Choroba tato je po Čechách velmi rozšířena, ale nebezpečná není. Jen za vlhkých let rozmůže se tak, že zachvátí celé listy, které pak odumírají. Nemoc projevuje se na listech zvláštními skvrnami, které způsobuje houba *Cercospora beticola*, žijící v listovém pletivu. Skvrny jsou šedé s červenohnědou nebo červenou obrubou a jsou zřetelné na líci i na rubu listu. Bývají obyčejně na listech starších. (Obr. 129.) V létě spatříme na skvrnách tmavé body. Při mikroskopickém pozorování se přesvědčíme, že jsou to malé trsy stopeček vyrůstajících z jednoho místa. Na těchto hrbolatých stopečkách (výtrusonoších či konidioforech) vyrůstají dlouhé, poněkud prohnuté nitkovité výtrusy (konidie). Dostanou-li se větrem, deštěm nebo živočichy na jiné místo listu nebo na jiný list, vyklíčí ve vlákno, které průduchem vniká do pletiva. Výtrusy přezimují v zemi, kam se snadno dostávají při dobývání řepy, nebo na odumřelých listech, nebo též na klubíčkách řepných.

Ačkoliv se *Cercospora* nepovažuje za nebezpečnou houbu, je přece potřebí opatrnosti, aby se za příznivých podmínek vážně nerozmohla. Nejjednodušší je na ochranu proti ní ulamovati postižený chrást a ničiti jej, ale jen pokud by se odstraněním listů nepoškodil vzrůst řepy. Z chemických prostředků možno bordeauxskou směsí (1%ní) omezovati šíření choroby, ovšem jen tehdy, když by náklad s postřikováním spojený byl menší, než získané výhody. Semene plodin silně nakažených neužívejme k setbě.

Rod *Cercospora* je rozšířen též na mnohých jiných kulturních rostlinách. Na okoličnatých *Cercospora Apii* na listech celeru, mrkve, petržele.

2. Hnědnutí listů řepných.

Na podzim pozorujeme na listech řepy větší hnědnoucí skvrny, uprostřed nichž bývá pletivo průsvitné. Skvrny tyto spolu splývají, takže někdy celý list nebo značná jeho část zhnědne nebo zčerná. Hnědnutí toto způsobuje houba *Clasterosporium putrefaciens*. Hospodářsky zpravidla neznamená velké nebezpečí, ač může být někdy velmi rozšířena. Odlamování a ničení napadených listů, které se někdy na ochranu doporučuje, nebývá v praksi na velkých polích dobře proveditelné.

3 Červená hniloba kořenů a hlíz.

(Vločkovitost fialová.)

Kořenomorka, *Rhizoctonia* (*Hypochnus*).

Pozorujeme-li na kořenech řepy, mrkve, vodnice, vojtěšky, jetele, na hlízách brambor fialový nebo hnědočervený houbový povlak, můžeme býti jisti, že rostliny ty trpí chorobou „červená hniloba kořenů“. (Obr. 130.)

Fialový povlak na řepě, mrkvi, vodnici jsou vlákna houby zvané kořenomorka či kořenokaz fialový (*Rhi-*

Obr. 130. Kořenokaz fialový (Rhizoctonia violacea) *a* na mrkvi, *b* na cukrovce, *c* na krmné řepě, *d* na vodnici.

zoctonia violacea). Na nadzemních částech rostliny se nemoc někdy dlouho neprozrazuje. Teprve když za silnější nákazy houba usmrcuje postranní kořínky, listy vadnou a usychají; tehdy též hlavní kořen měkne a zahnívá. Podhoubí kořenomorky žije na půdě a z ní se šíří od rostliny k rostlině. S počátku opřádá jen povrch kořene a pak teprve vniká dovnitř pletiva rostlinného.

Kořenomorka žijící v půdě napadá kořeny jen za podmínek pro rostliny nepříznivých, jen tehdy, je-li v půdě velké mokro a je-li ztíženo provětrávání půdy. Za normálních poměrů má kořenomorka poměrně malý hospodářský význam. Hlavní ochranou proti červené hnilobě je odstraňovati nemocné rostliny a zlepšiti vlastnosti půdy. Na místech, kde rostly nakažené plodiny, lze půdu po sklizni desinfikovati, na př. zředěnou karbolovou kyselinou (50 *g* kyseliny na 10 *l* vody). Na ochranu doporučuje se též vápniti půdu. Na jeteli a vojtěšce bývá kořenomorka nebezpečnější, poněvadž se na nich vyskytuje i v sušších půdách.

4. Obecná vločkovitost hlíz a plstnatost stonků.

Na bramborech kromě kořenomorky fialové cizopasí kořenomorka obecná (*Rhizoctonia Solani*), která způsobuje na hlízách t. zv. vločkovitost hlíz. Na povrchu hlíz spatřujeme vločkovité, černohnědé vyvýšeniny, které možno s povrchu snadno setříti. Jsou velké jako špendlíková hlavička nebo až jako hrách. Někdy takovéto „neštovice", jak je Němci zovou, splývají ve větší nevzhledné povlaky. Vločkovitost způsobena je houbou *Rhizoctonia* či *Hypochnus Solani*. Útvary na slupce hlíz jsou sklerocia houby této, která napadá i dolejšek stonků a způsobuje na nich nejprve zarůžovělé nebo nahnědlé jizvy, později pak v místech těch jemně vatovité, plísňovité povlaky, které jako zvláštní chorobu nazýváme plstnatost stonku. Pečlivý výběr sadby a zlepšení nevhodných vlastností půdy (vlhko) jsou hlavní pravidla na ochranu proti těmto nemocem.

5. Obecná strupovitost bramborových hlíz.

(*Aktinomykosa.*)

Strupovité hlízy jsou hospodářům dobře známy. Vyskytují se všude. Ale onemocnění není vždycky stejné. Jsou-li hlízy na povrchu celé rozpukané a vnikají-li strupovité rány hlouběji do duž-

niny, je hodnota sklizně značně menší. Strupovitost je nepříjemná choroba, která sice neničí, ale znehodnocuje hlízy.

Strupovitost je choroba, jejíž příčiny a vývoj dosud přesně neznáme. Příčinou této obecné strupovitosti je vláknitá houba *Actinomyces chromogenus*. Parasit tento vniká z půdy do slupky a vylučuje určité chemické látky, které způsobují, že se na slupce hlíz tvoří více a větší korkové buňky. Vývoj této houby (patří mezi parasity fakultativní, viz toto) velmi závisí na jakosti půdy. Alkalické látky (vápno), vlhko a nadbytek organických látek v půdě jej podporují. Proto v téže půdě brambory „zprašivěly", jak hospodáři říkávají, bylo-li hnojeno slínem, nebo vápnem, nebo chlévským hnojem, byly však zdravé, bylo-li hnojeno superfosfátem, 40% solí draselnou nebo síranem čpavkovým. Při pokusech se ukázalo, že z hlíz strupovitostí napadených mohou vyrůsti zcela zdravé brambory, že snad se tedy sadbou choroba nepřenáší. Onemocněti mohou brambory pocházející ze zcela zdravé sadby.

Škody obecnou strupovitostí způsobené jsou velmi různé. Menší infekcí nemusí ani klíčivost hlízy utrpěti, hlízy slabě strupovité klíčí velmi dobře. Je-li však celý povrch hlízy strupovitý, jsou obyčejně zničena i očka a pak ztrácejí takové brambory i jako konsumní mnoho na ceně.

Dobré služby na ochranu proti strupovitosti prokazuje dvouhodinové máčení hlíz v roztoku formalinovém (0·1%) nebo ve směsi bordeauxské. Výborných výsledků dosaženo též sírou. V dubnu před sázením brambor rozpráší se síra s umělým hnojivem na pole a zaorá. Na 3 *a* půdy spotřebuje se 10 *kg* síry. Brambory v sířené půdě jsou mnohem zdravější, využitkují lépe živin, zvláště dusíkatých látek a také lépe přezimují. Z prakse kromě toho se udává, že možno téměř vždy bezvadné brambory sklízeti, přihnojuje-li se před sázením dávkou síranu amonného, superfosfátu a 40% soli draselné (od každého po 2 *q* na 1 *ha*).

6. Suchá hniloba (fusariosa) bramborových hlíz.

Hlízy bramborové s počátku na povrchu hnědnou a zasychají. Jako při nákaze plísní bramborovou vznikají tu šedohnědé skvrny s pletivem odumírajícím. Později však objevují se v těch místech na povrchu slupky bělavé nebo zarůžovělé polštářky, vlákna to houbová, na nichž se tvoří množství několikabuněčných rohlíčkovitých konidií. Podle těchto konidií snadno pod mikroskopem

zjistíme, že tu jde o houbu z rodu *Fusarium*, podle níž choroba hlízy nazvána fusariosa. Prořízneme-li nakaženou hlízu, spatříme pod slupkou hnědá místa, ve kterých se dužnina stále víc a víc rozpadá, trhá a proměňuje v prachovitý mour. Někdy se následkem toho celá hlíza scvrká (mumifikace) a zcela usychá, takže ji lze snadno mezi prsty rozdrobiti. Jen za vlhka může se hlíza změniti v měkkou rosolovitou hmotu. V trhlinách uvnitř nakažených hlíz tvoří se též často bělavá nebo růžová vlákna fusariová. Je více druhů, které tuto suchou hnilobu na bramborech způsobují (*Fusarium coeruleum, radicicola, viticola* a j.), jejichž rozlišování nemá pro praksi významu.

Pro ochranu před fusariosou je nejdůležitější péče při třídění sklizených bramborů a to tím spíše, jestliže brambory trpěly plísní bramborovou. Hnilobu zadržujeme, jestliže uschováváme hlízy v prostoru chladnějším a suchém. Choroba tato nepokračuje obyčejně příliš rychle, nikdy ne tak jako bakteriosa hlíz, takže tu při fusariose, na př. pro brambory převážené nebo uložené, nehrozí takové nebezpečí jako při bakterielní hnilobě.

Houby z rodu *Fusarium* jsou vůbec v půdě a zvláště pak na okopaninách velmi rozšířeny. U bramboru z méně důležitých chorob je jimi způsobena také hniloba stonku (*Fusarium pectis*).

Kromě toho rozlišují se u bramboru ještě tyto choroby způsobené t. zv. nedokonalými houbami: vadnutí či verticilliosa stonku (*Verticillium alboatrum*), černá tečkovitost stonku (*Phoma cucurbitacearum*), černohnědá skvrnitost hlíz (*Phoma eupyrena*) a stříbřitost stonku (*Spondylocladium atrovirens*).

7. Hnědá skvrnitost listů bramborových.

Jsou-li brambory v létě nějak zeslabeny, na př. suchem, mohou onemocněti chorobou, která se velice podobá obyčejnému hnědnutí, způsobenému plísní bramborovou. V červenci a srpnu počínají se objevovati na listech černé skvrny různé velikosti a různého tvaru a ty později se rozšíří na celé listy, jež hynou. (Obr. 131.) Okraj těchto skvrn není nikdy na spodu bíle olemován jako při plísni bramborové. Nemoc tato, často zaměňovaná s plísňovým hnědnutím nati, nazývá se hnědá skvrnitost listů. Způsobena je houbou *Alternaria Solani* rostoucí v listovém pletivu. Ze skvr-

nitého listu vyrůstají na vláknech konidie nejrozmanitějších tvarů i velikostí, jež snadno upadají a větrem jsou dále rozšiřovány. Pro nesmírnou rozmanitost výtrusů byl dříve tento škůdce popisován pod různými jmény (*Macrosporium, Pleospora, Phoma, Cladosporium, Sporidesmium Solani varians* atd.). V suchém roce 1918 byla tato choroba v Čechách velmi rozšířena. Prostředky proti hnědé skvrnitosti listů jsou podobné jako proti plísni bramborové. Jakmile se první příznaky nemoci objeví, má býti nať postřikována, vždycky po 2—3 nedělích, 1%ní bordeauxskou směsí. Suchá nať po sklizni má býti odklizena a spálena (popel dobrým hnojivem) a pole hluboce zoráno.

Obr. 131. Hnědá skvrnitost listů bramborových. (Dle Vaňhy.)

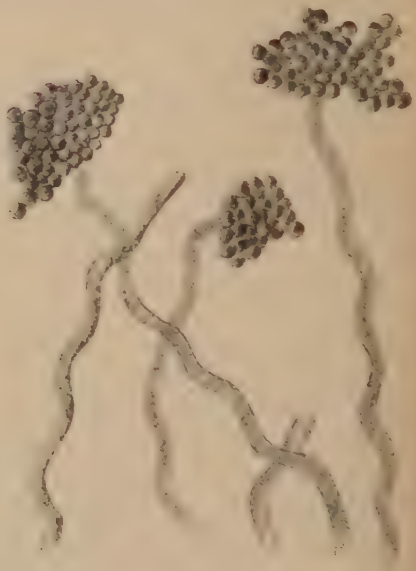
8. Spála řepy.

Spála cukrovky i krmné řepy je velmi rozšířená a nebezpečná choroba. Není jednotná, je velmi složitého rázu, poněvadž ji způsobují různí parasiti, kterým nejsou tytéž podmínky stejně vhod. Je to choroba význačně disposiční, to znamená, že nepříznivé podmínky mají tu pro vznik nemoci zvláště velký význam. Nepříznivými těmito podmínkami jsou hlavně vlivy půdní. Nejčastěji objevuje se spála řepy v půdě kornaté, nebo ke kornatění (po deštích) náchylné, ulehlé, nedostatečně vzdušné. Všecky vlivy, které zdržují vývoj rostliny, podporují chorobu. Proto bývá také někdy považována spála za nemoc, kterou může způsobiti pouhé nepříznivé počasí nebo nevhodná půda. Vždyť někdy stačí nedostatek nějaké živiny, zvláště vápna, aby spála silně propukla. Čím řepa rychleji vyklíčí a čím více je podporována ve vývoji, tím je nebezpečí choroby menší.

Spála řepy je chorobou nejmladších klíčících rostlin a projevuje se těmito příznaky: Když řepa vzklíčí a když již má několik prvních listů, jsou mladé listy proti zdravým nápadny svojí žlutavou nebo hnědozelenou barvou. Kdybychom

takové rostlinky vyňali opatrně z půdy, spatřili bychom, že jsou na podzemní části mladých lodyh a na kořínčích chorobně zbarveny; jsou špinavě hnědé, černohnědé a někdy tam, kde lodyha přechází v kořen, zřejmě zaškrcené a též zhnědlé. (Obr. 132.) Tyto poruchy postupují pak kořenem i lodyhou dále, zasahují svazky cévní, následkem čehož trpí vyživování rostliny, a rostlina odumírá, padá. („Padání“ klíčních rostlin viz zvláště.) V horším případě se stává, že je klíčící rostlinka usmrcena ještě pod zemí, dříve než se dostala

Obr. 132. Spála cukrovky. Klíčící řepa napadená nahoře houbou Pythium, vlevo dole houbou Phoma, vpravo Aphanomyces. (Dle Busse.)



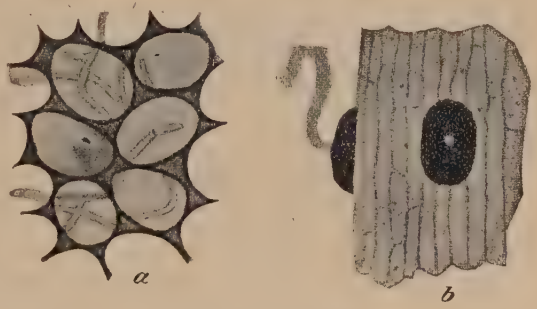
Obr. 133. Aphanomyces laevis. Výtrusnice s vystupujícími výtrusy. (Dle Riehma.)

na povrch země, takže pak na celých plochách zasetá řepa ani nevzejde.

P ř í č i n o u spály řepné jsou houboví parasiti, z nichž nejrozšířenějším bývá parasit z oddělení hub nedokonalých, *Phoma Betae**). Phoma bývá velmi rozšířena, skoro polovina nemocných

*) Velmi drobné konidie této houby jsou uzavřeny v plodnice, zvané pyknidy. Podle názoru některých badatelů je *Phoma Betae* konidiovým stadiem vřeckaté houby *Mycosphaerella tabifica*.

rostlin řepných bývá jí napadena. Na štěstí nemusí býti nákaza tímto parasitem smrtelná, rostlinky jím postižené se zpravidla samy uzdraví, nejsou-li počasí a půda pro ně příliš nepříznivé. Arci škody jsou patrny později i na rostlinách uzdravených. — Druhým parasitem na zeslabené rostlince při spále řepné bývá *Pythium de Baryanum* z oddělení plísní (viz *Pythium*), který vniká již do klubka semenného a může usmrtiti rostlinky již pod zemí. Vedle *Pythia* může se účastniti na spále řepy někdy také příbuzná houba *Aphanomyces levis*, nebývá však tak nebezpečná jako *Pythium* a *Phoma*. Ze všech těchto tří parasitů *Phoma* se vyskytuje na řepných klubíčkách („semenech"), kdežto *Pythium* a *Aphanomyces* bývají v půdě a to zvláště za vlhka. *Phoma* sama miluje spíše sušší půdy a sušší počasí. Onemocnění této spále zcela podobné mohou někdy způsobiti i bakterie, nebo maločlenec (*Atomaria linearis*). Konečně nemůže-li klíčící rostlinka proraziti půdu příliš kornatou, hyne rovněž za podobných příznaků a to třeba i bez infekce. Škody spálou na řepě způsobené jsou velmi různé.



Obr. 134. Phoma Betae. *a* Buněčné pletivo s vlákny houbovými. *b* Plodnice (pyknidy). Z pravé plodnice vybíhá proud výtrusů.

Za velmi nepříznivých let může býti celá řepná setba spálou zničena. Ale i když není choroba tak nebezpečná, jsou přece škody dosti značné. I na takových rostlinách, které se uzdraví, patrny jsou v pozdějším věku následky choroby mládí. Váha řep, které v mládí trpěly spálou, má se k váze zdravých jako 3 : 5. Spála i za mírného průběhu zdržuje vzrůst cukrovky a je příčinou slabšího vývoje řepy, i když jsou jen postranní kořeny její nakaženy.

Ochrana. Poněvadž spála řepy není jednotnou chorobou, není také jednotného prostředku, kterým bychom onemocnění předcházeli. Následkem toho patří k hlavním pravidlům ochranným opatřiti si dobře klíčivé semeno, postarati se o správnou výživu rostlin (vápnění, jindy doporučuje se ⅓ ledku a ⅔ superfosfátu) a zlepšovati vlastnosti půdy, které ohrožují zdraví plodiny (hlavně

odvodňovati příliš vlhké půdy), nebo nepěstovati řepu na půdách pro ni nevhodných. Klíčivost a resistence zvyšuje se též, jestliže používáme k setbě semen důkladně vyschlých, neboť voda v řepných klubíčkách obsažená je klíčivosti spíše na závadu. Velmi prospěšné jest desinfikovati osivo před setím v nějakém roztoku, kterým by se usmrtily zárodky houby (*Phoma*), vězící v rýhách klubíček řepných. Osvědčuje se k tomu 1·5%ní roztok prodejného formalinu, v němž třeba osivo máčeti 2 hodiny. Podobný účinek má bordeauxská směs, působí-li na semeno po 24 hodin. Ale tím ještě není nákaza v půdě vyloučena, proti té jsme v hospodářství bezmocni.

10. Srdéčková hniloba řepy.

Při srdéčkové hnilobě černají některé z nejmladších listů, starší pak zasychají. V bulvě pod srdéčkovými listy dužnina zahnívá a obyčejně se rozrušuje, takže v místech těch vzniká dutina. Choroba tato bývá často zaměňována se zjevem, kdy za silnějšího vzrůstu vznikají pod srdéčkem řepy dutiny. Podle černání srdéčkových listů při hnilobě poznáme, kdy jde o skutečnou chorobu.

Srdéčkovou hnilobu řepy způsobuje opět houba *Phoma Betae*, která může býti na klubíčkách řepných přenesena. V půdě může býti přenášena hmyzem (drátovci, ponravami a j.).

Moření semene řepného a zlepšování nepříznivých vlastností půdy jsou hlavní pravidla ochrany proti této chorobě.

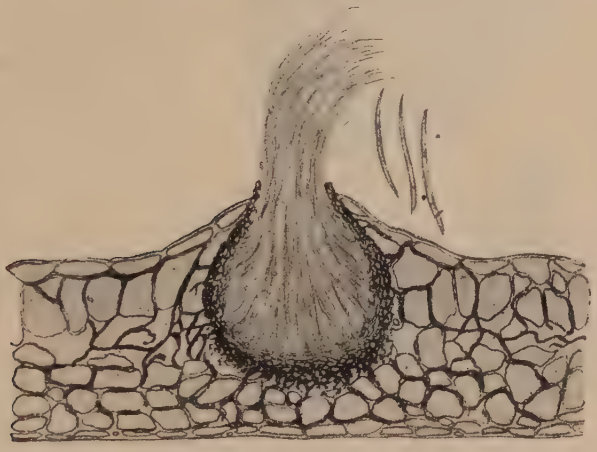
III. Na rostlinách zahradních.

1. Septoriosa celeru.

Choroba začíná žlutavými nebo hnědými skvrnami na dolejších listech. Skvrny se šíří pak i na listy mladší a zasahují nejen čepele, ale i řapíky a stonky. Skvrny jsou dosti přesně ohraničeny, pletivo v jejich místech usychá a brzy se na nich tvoří četné černé tečkovité plodnice (pyknidy). Při pokročilém stadiu choroby napadené listy vadnou a odumírají. Uložíme-li po sklizni takto nakažený celer na zimu, snadno se dále kazí a to vlivem druhotných parasitů, z nichž nejčastěji to bývá Sclerotinia libertiana, způsobující bílou hnilobu (str. 214.).

Parasitem, který popsanou skvrnitost celerových listů způsobuje, je houba *Septoria Apii*, podle níž choroba tato nazvána

septoriosa. Přečetné pyknidy této houby vypouštějí z listů nesmírné množství výtrusů (obr. 135.), které jsou rozšiřovány deštěm, vodou při zalívání, větrem, hmyzem, nářadím i lidmi. Přes zimu žije houba buď ve formě pyknid nebo mycelia na listech nebo jiných zbytcích po sklizni. Kromě toho přenáší se semeny, na nichž ve slupce tvoří se podhoubí i pyknidy (obr. 136.).



Obr. 135. Plodnice (pyknidy) s výtrusy houby Septoria apii v listu celerovém. Vedle tři volné výtrusy (konidie).

Obr. 136. Semena nakažená septoriosou. Černé body jsou plodnice houby Septoria apii.

Výtrusy na starých listech zacházejí v 8—11 měsících, kdežto na semenech mohou žíti více než 2 roky, takže se septoriosa celeru nejsnáze přenáší semeny. Proto také bývají mladé rostlinky celerové brzy nakaženy.

Septoriosa celeru může býti v zahradnictví vážnou chorobou, jestliže se na kulturách celerových silně rozmůže. Zdá se,

že choroba ta je na postupu, protože se nedbá vždycky řádné čistoty v pařeništích a protože se kultury neochraňují.

Obr. 137. Ascochyta pisi. *a*, *b* Části hrachu onemocnělé anthraknosou. *c* Konidiová plodnice (pyknidy). *d* Konidie. (Dle Kirchnera-Boltt-hausera).

Na ochranu proti septoriose celeru doporučuje se trojí:

1. Dbáti čistoty při kulturách celerových, t. j. nenechávati nakažené zbytky na poli nebo v pařeništi, nedávati je do kompostu.

2. Mořiti semena.

3. Postřikovati celerové rostliny.

Při moření semen třeba dbáti opatrnosti, abychom příliš nepoškodili klíčivost. Nejvhodnějším mořidlem je $1^0/_{00}$ roztok sublimatu (1 *g* na 1 *l* vody), v němž máčíme osivo asi 10 minut. Osivo ještě vlhké může býti vyseto. Nejdůležitější ochranou však je postřikování rostlin 1—2%ní směsí bordeauxskou. Nejdříve mají se postřikovati rostliny ještě v pařeništi, jednak dokud jsou zcela malé, jednak potom ještě, než je vysadíme. Na poli pak postřikujme celer vícekrát (obyčejně stačí pětkrát), vždy asi po 7—10 dnech. Čtrnáct dní před sklizní se již nepostřikuje. Při postřikování hleďme, aby celé rostliny se všech stran byly poroseny.

Obr. 138. Gloeosporium Lindemuthianum na fazolu (anthraknosa). Vpravo průřez chorobným pletivem s ložiskem výtrusů (konidií). (Dle Kirchnera.)

2. Strupovitost celeru.

Na celerových hlízách objevují se někdy strupovitá místa, pod nimiž se pletivo rozkládá, měkne, nebo se pokožka trhá a tvoří se strupovité jízvy. Choroba tato pokračuje někdy i na sklizeném celeru. Příčinou této strupovitosti je houba *Phoma apicola*, která se svými vlákny vyskytuje i na dolejšku lodyhy listů, které hnědnou a odumírají. Na ochranu nemá býti celer 2—3 roky na zamořeném poli pěstován a semeno má býti opatřeno jen ze zaručeně zdravé sklizně.

3. Černá skvrnitost růží.

V zahradách na svrchní straně listů růžových dosti často pozorujeme kruhovité hnědé nebo temně fialové, až skoro černé skvrny poněkud sazovitého vzhledu. Na okraji jsou tyto skvrny paprsčité. Skvrnitost tato bývá u růží na podzim silně rozšířena a způsobuje, že listy předčasně opadávají a že tvořením nových keř se vysiluje. Příčinou této choroby je houba *Actinonema Rosae*, která se v létě rychle šíří. Podhoubí její žije pod pokožkou a částečně ještě hlouběji v listovém pletivu. Temná barva, která na líci listu prosvítá, je barva odumřelého obsahu napadených buněk. Mycelium samo bývá skoro bezbarvé. Chudá půda a vlhké počasí skvrnitost tuto podporuje. Kromě řádného hnojení a ničení nakažených listů doporučuje se na ochranu postřikovati růže na jaře před rašením a na podzim některou fungicidní látkou.

4. Hniloba (fusariosa) karafiátu.

Na karafiátech skleníkových i ve volné přírodě pěstovaných odumírají někdy celé rostliny. Choroba začíná žloutnutím a vadnutím stonku i listů, načež celá rostlina usychá. Sídlem této choroby bývají kořeny a dolejšek rostliny, kde najdeme vláknitou houbu *Fusarium Dianthi*. Vláknitá tato houba z půdy vniká do kořenů, odkudž se šíří rostlinou dále. Konidie její, shloučené v růžové kupky, tvoří se zpravidla až na odumřelých lodyhách. Proti této hnilobě mají zahradníci karafiátové kultury chrániti tím, že se postarají o čistou nezamořenou zem, že dbají toho, aby rostlinky nebyly poraněny, aby nerostly v přílišném vlhku a teple a aby chorobné trsy i s okolní zemí byly odstraněny.

Podobnou hnilobu, projevující se hnědnutím a odumíráním rostlin, způsobuje *Fusarium* i na astrách. Oblíbené tyto podzimní květiny chráníme tím, že moříme semena aster 2—3 neděle před vysetím do pařenišť v ¼%ním roztoku uspulunu, a to po dobu ½ hodiny, a desinfikujeme-li současně půdu týmž preparátem, avšak roztokem ½%ním. Ochranu tuto lze prováděti i při fusariose karafiátů.

Anthraknosy.*)

5. Anthraknosa luštěnin.

a) Na hrachu: Na listech i na luskách hrachových objevují se vpadlé okrouhlé nebo eliptičné skvrny žlutavé barvy s okrajem temně hnědým. Na plodech šíří se nákaza k semenům, která bývají značně poškozena. Obyčejně však neztrácejí klíčivosti a přenášejí chorobu na nové pokolení. Nemocné rostliny žloutnou; později se na nich objevují ony hnědé skvrny. Příčinou této choroby, zvané anthraknosa, je houba *Ascochyta Pisi*. Její dvoubuněčné konidie uzavřeny jsou v tmavých plodnicích, uložených v chorobném pletivu. (Obr. 137. a 139.) *Ascochyta* přechází též na vikev, bob a fazol.

b) Na bobu a fazolu: Podobnou anthraknosu způsobuje na bobových a fazolových listech i luskách jiná houba, jménem *Colletotrichum Lindemuthianum*. Vpadlé tmavé skvrny s černým okrajem bývají nejčastěji na částech, které jsou blízko země. Jednobuněčné konidie vyrůstají na skvrnách; v plodnice nejsou uzavřeny. (Obr. 138.) Anthraknosa bobu a fazolu dostala se k nám z Ameriky. Za vlhkého léta může býti na hustě osetém poli velmi nepříjemnou chorobou.

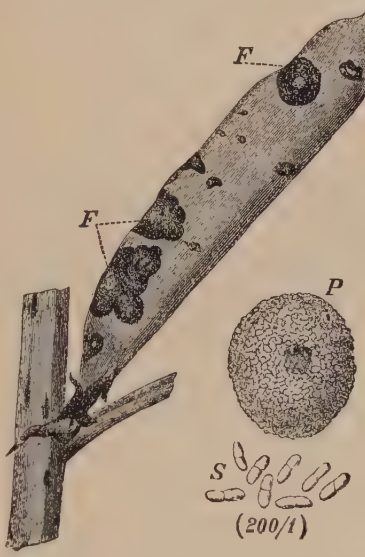
Boj proti anthraknose luštěnin je dosti obtížný. Chemické prostředky jsou nákladné a namnoze poškozují plodinu. Jediná snadno proveditelná ochrana je roztříditi lusky zdravé od skvrnitých a síti semena pocházející ze zdravých. Nakažená nať má býti po sklizni sebrána a spálena a půda hluboko zorána.

---

*) Slovem anthraknosa či anthrakosa označuje se v lékařství vleklá choroba plicní, při níž se usazují v plicích částečky uhelného prachu. Nemocné pletivo plic zčerná. (Anthrax, ἄνθραξ = uhlí, také sněť slezinná; anthrakosa tolik jako zuhelnatění.)

6. Anthraknosa okurek.

Příbuzné druhy hub z rodu *Colletotrichum* (*C. oligochaetum* či *lagenarium*) napadají lodyhy a plody okurek a melounů a způsobují na nich vpadlé hnědé skvrny. Také na listech tvoří se nepravidelné, suché skvrny, ovroubené žlutým okrajem. Pletivo listové se trhá. Zvláště mladé plody bývají postiženy. Bledé velké skvrny, později povlečené růžovými houbovými vlákny, jsou známkou této nemoci. Někdy ji prozrazují již na dělohách suché skvrny.



Obr. 139. Ascochyta Pisi na bobu (anthraknosa). *F* skvrny, *P* plodnice. *S* konidie.

Nemoc tato bývá velmi rozšířena, třebaže se někdy projevuje jen několika málo skvrnami na zmíněných plodech okurkovitých. Epidemicky se rozmůže jen tehdy, je-li v létě zvláště mnoho dešťů a je-li léto horké. — Poněvadž zárodky tohoto škůdce mohou žíti na zbytcích rostlinných aspoň jednu vegetační dobu, doporučuje se nepěstovati na zamořeném poli aspoň dva roky okurkovitých plodin. Kromě toho neopomeňme mořiti semeno v roztoku sublimatovém (1 *g* na litr vody, 5 minut). Po moření semeno se vypere v čisté vodě a nechá oschnout. Včasné a správné postřikování kultur bordeauxskou směsí patří rovněž k ochraně proti této anthraknose.

Za podobných poněkud příznaků objevuje se u nás někdy na okurkách houba *Corynespora Melonis*, která patří do příbuzenstva rodu *Cercospora*.

Na listech šíří se suché, ostře ohraničené skvrny, pletivo listu se víc a více trhá, až celý list odumírá. Podle toho lze chorobu tuto nazvati „s u c h á s k v r n i t o s t l i s t ů o k u r k o v ý c h“. Mladé plody se brzy scvrkávají a odumírají. Na ochranu doporučuje se mořiti semena 1½—2 hod. v roztoku formalinu (5 *g* v 1 *l* vody).

7. Anthraknosa révy vinné. (*Gloeosporium ampelophagum.*)

Na mladých zelených orgánech révy tvoří se podobné hnědé skvrny, někdy červeně olemované, jako u předešlých anthraknos. U révy je anthraknosa nebezpečnější, zachvátí-li hrozny. Choroba tato vyskytuje se spíšena révě v jižnějších krajích (sev. Italie, Istrie) a zachvacuje listy, výhonky a bobule. Postižené výhonky usychají a odpadávají, podobně jako bobule. Postřikování révy bordeauxskou směsí, pravidelně prováděné proti peronospoře, obyčejně stačí i na ochranu proti anthraknose.

Z oddělení hub „nedokonalých" je ještě mnoho jiných, které jsou příčinou různých více méně důležitých chorob.

Jedním z nejrozšířenějších rodů je *Fusarium*, jehož příslušníci byli již u některých chorob uvedeni. Různé druhy Fusaria jsou rozšířeny též na motýlokvětých rostlinách (hrách, bob, vlčí bob), u nichž žijí v cevách a způsobují v a d n u t í listů a lodyh. Podobně cizopasí na bramborách, na rajských jablíčkách, na lnu, na obilninách (růžové zbarvování plev a pluch, způsobené druhem *Fusarium avenaceum*) a na mnohých jiných rostlinách.

K velmi obecným houbám patří dále též rod *Phoma*, jehož konidie uzavřeny jsou v plodnicích p y k n i d y zvaných. Po dozrání plodnic vyniká spousta drobounkých výtrusů ven v podobě červovitého proudu. (Obr. 134.) *Phoma* žije na nesčetných lodyhách kulturních i divokých. Jeden druh (*Phoma Betae*) je účasten též při spále řepy (str. 225.). Jiný (*Phoma oleraceae*) ničí kořeny rostoucího a hlávky sklizeného zelí. Jinak řada druhů Phoma vyskytuje se na mnohých květinách okrasných.

Podobný a rozšířený rod je *Phyllosticta*, hojný na listech a zelených ústrojích rostlinných vůbec. Od rodu Phoma se vlastně jinak neliší, než že cizopasí na listech, kdežto Phoma se vyskytuje na lodyhách. *Phyllosticta* rozšířena je na konopí, chmeli, hrušni, švestkách, na bobu, tabáku atd. Na listech břečťanových vytvořuje na př. známé okrouhlé hnědé skvrny *Phyllosticta hedericola*, která také listy znetvořuje. — Velmi rozšířena je též houba *Verticillium*, která napadá často na př. brambory (verticilliosa) a mnoho jiných rostlin bylinných i dřevnatých a která podle nedávných nálezů holandské badatelky (J. H. van der Meer) může přejíti s bramborů i na třešeň a způsobiti na ní opadávání listů a nedostatečný vývoj plodů. Verticilliosa tato projevuje se pak i hnilobou dřeva.

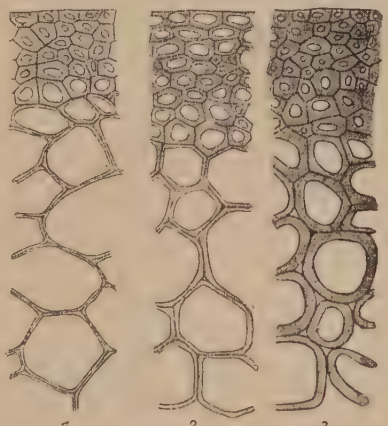
V. Choroby vzniklé z více příčin a choroby dosud neúplně vysvětlené.

1. Lehání obilí.

Po deštích nebo po prudkém větru obilí často lehá; někdy tak, že je jakoby k zemi uváleno. Hospodář ví, co to znamená, že všecka námaha a starosti byly marné. Než velkou část viny na tomto neblahém zjevu má hospodář sám. Obilí nevyrostlo tak pevně, aby dovedlo vzdorovati útokům deště a větru. A to bylo zčásti v jeho rukou.

Pevnost obilného stébla závisí na mechanických pletivech, hlavně v dolejších článcích osy, na uspořádání svazků cévních a na počtu kolének.

Mechanická pletiva vyvíjejí se důkladně tehdy, je-li rostlina dostatečně osvětlena (viz str. 42.). Je-li příliš hustě useto, nemůže k dolejším částem stébla vnikati dosti světla. Následkem toho nenabývá dolejšek stébla žádoucí pevnosti k udržení celé rostliny v přímé poloze, ohýbá se — nejčastěji v druhém článku či internodiu od země počítaje — a obilí lehá. Počet kolének je podmíněn jednak vlivy vnitřními, jednak — a to hlavně — vlivy vnějšími, zvláště povětrnostními. Ale větší počet těchto křižovatek svazků cévních nemá vždycky příliš velkého vlivu na větší vzdorovitost stébel proti lehání. Také nedostatek kyseliny křemičité není příčinou lehání, jak se dříve soudilo. Právě nejdolejší články (internodia) stébla jsou i u zcela normálních a pevných stébel nejchudší na kyselinu křemičitou, jejíž největší množství jest obsaženo v listech.



Obr. 140. Část obilných stébel v dolejším článku na průřezu. Vliv hnojení na vytvořování pletiv. — 1. Nehnojeno. — 2. Hnojeno chilským ledkem (na 1 *ha* 30 *kg* N). — 3. Hnojeno Thomasovou moučkou (150 *kg* kys. fosfor. na 1 *ha*).

Nedostatečné osvětlení při husté setbě není jedinou příčinou lehání. Mrazy, vítr, krupobití, dlouhotrvající déště mohou rovněž způsobiti polehávání obilí. Jenže z těchto přímých příčin obilí nelehá na tak velkých plochách; část osení udržuje se přece v přímém

postavení. Zato lehání nepřímo zaviněné z nedostatku osvětlení objevuje se mnohdy na celých velkých plochách pole. A takového se hospodáři nejvíce obávají.

Vedle nedostatečného osvětlení je druhým důležitým činitelem, jenž tuto chorobu vyvolává, nesprávné hnojení: buď příliš silné nebo příliš jednostranné. Zvláště třeba dbáti na správný poměr dusíkatých látek a kyseliny fosforečné (viz str. 40.). Jednostranně bývá pole hnojeno velkým množstvím chlévské mrvy nebo čilského ledku. Je-li v půdě příliš dusíkatých látek, urychluje se sice vzrůst rostliny, ale stéblo nemůže vytvořiti dukladně pevné kostry, totiž mechanických pletiv. Proto nemá býti šetřeno kyselinou fosforečnou, jež dodává rostlině ochrany proti větru a dešti. Připojené obrázky (obr. 140.) pletiv v dolejším článku stébla znázorňují vliv hnojení na vytvoření pletiv. Po dusíkatém hnojení tloustnou blány buněčné jen mírně, kdežto kyselina fosforečná v Thomasově moučce obsažená vyvolává nápadné tloustnutí všech blan buněčných. Na nehnojené půdě jsou blány velmi málo ztluštělé.

Ochrana. Podle mnohých pokusů osvědčují se dosud jako nejlepší tato opatření proti lehání. Rozhodně třeba dávati přednost řádkové setbě, při čemž množství osiva se řídí jakostí půdy. Na písčitých půdách možno poněkud hustěji síti než na hlinitých. Nehnojiti k obilninám příliš látkami dusíkatými, zato však spíše užíti hnojiv fosforečných (ve formě Thomasovy moučky nebo superfosfátu). Víceletý jetel před obilím znamená vždycky nebezpečí pro ně, ježto půda po jeteli bývá příliš obohacena dusíkatými (proč?) látkami. Je-li bujného vzrůstu a příliš husté, doporučuje se osivo plečkami kolmo k řádkům přejížděti, aby více světla a vzduchu dostalo se k stéblům, a to ozimy v květnu, jařiny později. Důkladné zpracování půdy, hluboká orba, odvodňování je dobrým profylaktivním prostředkem proti chorobě, poněvadž pak je rostlině umožněno vytvořiti více kořenů a vniknouti více do půdy. Mezi obilnými sortami jsou též mnohé, jež k chorobě více inklinují než jiné. Je tedy i výběr resistentních sort jedním z ochranných prostředků. Jako zvlášť resistentní proti lehání osvědčily se na př.: Strubeova širifka (squarehead), Beselerova pšenice III., pšenice „Noe“ (z j. Francie), Strubeova vouska, petkuské a švédské žito, oves probstejský anderbecký, Beselerův II., doupovský, žlutý leutewicský, ječmeny imperialové a zvláště nový anglický ječmen „goldthorpe“. Naproti tomu jsou zase sorty, jež lehání snadno

podléhají. Z pšenic je to červenoklasá probstejská, běloklasá probstejská, červená česká přesívka a j.

Že se položená stébla trav někdy mohou znovu vzpřímiti zakřivováním záporně geotropických kolének, jejichž spodní strana (při vodorovné poloze stébla) více roste než svrchní od země odvrácená, je z fysiologie známo.

Příčinou polehávání obilí mohou býti též parasitní houby *Leptosphaeria* a *Ophiobolus*, způsobující t. zv. stéblolam (viz toto).

2. Chlorosa.

Chlorosa je celkové onemocnění rostlin, které se prozrazuje žloutnutím nebo blednutím zelených částí. Proto pojmenována též slovem žloutenka nebo bledničká. Patří mezi choroby, které mohou míti velmi složité příčiny a které se nepodařilo dosud ve všem zcela uspokojivě vysvětliti. S chlorosou nesmí se zaměňovati etiolisace rostlin, při níž rostlina zbělí nebo zežloutne ve tmě. S rostlinami chlorosou trpícími setkává se zahradník, majitel školek a vinohradů spíše než rolník. Nejsou vzácností chlorotická réva vinná, chlorotické hrušně, broskve, akáty, růže, topoly, cukrovka, mladé osení a j.

Chlorosa počne se objevovati na mladých listech, jež jsou s počátku zelenožluté až běložluté. Při pokročilé chorobě zakrňují třeba i všecky orgány a celé plochy listů (zvláště u révy) od kraje počínaje odumírají. Chlorotické žloutnutí je již z daleka nápadné, z ovocných stromů nejčastěji u hrušní (zákrsků). Při tom bývají listy jinak neporušené. Zkoumáme-li listy anatomicky, shledáme, že chlorofylu je méně a že je rozrušen.

O příčinách chlorosy. Vynecháme-li v živném roztoku ve vodních kulturách železo a pěstujeme-li pak v něm mladou rostlinku (na př. kukuřici), vypěstujeme rostlinu chlorotickou. Železo patří k prvkům pro všecky rostliny naprosto nutným, je ho potřebí k stavbě protoplasmy a u zelených rostlin nad to ke tvorbě chlorofylu, ačkoliv chlorofyl sám železa neobsahuje. Avšak v přírodě nemívá půda o železo nouzi. Žádné půdě nechybí aspoň stopy železa a ty by stačily pro rostlinu, neboť rostlina ho potřebuje sice nutně, ale velmi nepatrné množství. Není tedy příčinou choroby nedostatek železa v půdě. Tou je porušená výživa, porušená výměna látek jako následek nepříznivých vlivů půdy. A k těmto ne-

bezpečným vlivům půdy patří: 1. přílišné vlhko, 2. přílišné sucho, 3. množství vápna.

Nadbytek vody v těžké půdě bývá velmi často příčinou chlorosy. Hluboké polohy, v nichž hromadí se voda se strání stékající, jsou nezřídka místem této choroby. Ukázalo se, že stupeň onemocnění a množství vody v půdě — aspoň v četných vinicích — vždy spolu souvisí. Přílišná vlhkost půdy má totiž za následek nedostatečný oběh vzduchu, jímž je stiženo přijímání živin. Nedostatek kyslíku v kořenech spolu s velkou vlhkostí způsobuje dále hnilobu kořenů, z níž může vzniknouti chlorosa zvláště v půdách vápnitých a jemnozrnných. Stává se to u obilnin i u stromů ovocných. Z obilnin žloutnou chloroticky ozimy jmenovitě na půdách zavodněných po příliš vlhké zimě. Vůbec všecky okolnosti, jež podmiňují hnilobu kořenů, zesilují též chlorosu.

Také velké sucho půdy může přivoditi v určitých případech chlorotické ochuravění rostlin. Ale sucho je opět jen nepřímou příčinou choroby. Hlavní je nedostatek živin, ježto za sucha vnikají kořeny do hlubších vrstev, jež jsou chudší na živné látky, především na látky dusíkaté.

Jako sucho, tak i převápnění půdy může vyvolati bledničku rostlin jen nepřímo. Ne vápno samo, nýbrž velká vlhkost ve vápnitých půdách může býti příčinou chlorosy a to zvláště v půdách těžkých, v nichž kořeny snadno odumírají.

Povaha tohoto zjevu může však býti ještě složitější, neboť některé pokusy již ukázaly, že vápno zabraňuje přijímání sloučenin železa. Vůbec se stanoviska chemické fysiologie celý zjev čeká teprve na konečné rozhodnutí.

Ochrana rostlin před chlorotickým onemocněním a léčení choroby. Ochranné zákroky mají odstraniti příčiny chlorosy. Proto je především důležito půdu kypřiti a odvodňovati. Vedle toho opatřiti zdatnou potravu, zvláště dusíkatou, nejlépe ve formě čilského ledku. A konečně vybírati odrůdy, jež chlorose tolik nepodléhají.

Léčení chlorotické révy vinné nebo chlorotických hrušní, na kterýchžto rostlinách kulturních se vyskytuje chlorosa nejčastěji, provádí se několikerým způsobem. Na jaře (v dubnu) zalévají se churavé keře 10% roztokem zelené skalice, při čemž se počítá na jeden keř révy asi 5—10 *l*. Před květem postřikuje se rovněž několikrát roztokem zelené skalice, ale jen roztokem 0·5%ním. Půda zkypřuje se uhelnou škvárou, rašelinou nebo hrubozrnným pískem.

U ovocných stromů osvědčují se kromě toho organická hnojiva, jako krevní moučky.

Někde léčí chlorosu ovocných stromů (hrušní) roztlučenou skalicí zelenou. Asi v polovici května nebo na začátku června vyvrtá se nad srůstem roubu s podložkou do churavého kmene šikmý, poněkud dolů skloněný otvor, jenž směřuje asi do poloviny průměru kmene. Světlost otvoru rovná se asi desetině průměru kmene. Do tohoto otvoru nasype se nyní jemně rozemletá skalice zelená, upěchuje se a štěpařským voskem zalepí. Někdy dostaví se účinek brzy. Staré listí sice obyčejně spadne, ale vypučí nové, zdravé se svěží zelení.

Slovem chlorosa označuje se také někdy chorobný zjev pravidelně rozšířený u některých keřů a bylin v podobě bělavých nebo žlutavých skvrn na listech jinak zelených. Takové rostliny nazvány p a n a š o v a n é. Panašování vyskytuje se na př. u brslenu japonského (*Evonymus japonica*), u některých javorů, jeřábů, u abutilonu (*Abutilon Thompsoni*). Tyto panašované rostliny chovají se v zahradách nebo ve sklenících pro ozdobu. Ve venkovských zahrádkách pěstuje se z panašovaných rostlin často lesknice rákosovitá odr. zdobená, jejíž listy (lidově „pentličky“ zvané) jsou bíle pruhovány.

Panašování mnohých rostlin je dnes vysvětleno jako infekční čili jako choroba mosaiková. (Viz oddíl III.) U jiných není dosud dostatečně objasněno.

3. Gumosa.

Je mnoho rostlin, jež vytvořují ve svém těle gumovité látky, z nichž mnohé jsou užitečné v průmyslu, ve výživě a v lékařství. Gumy jsou látky beztvaré, tekuté nebo polotekuté, ve vodě různě rozpustné nebo nerozpustné, různě lepkavé, obyčejně světle hnědé. Po stránce chemické bývají to směsi více látek, v nichž nejvíce jsou zastoupeny uhlohydráty araban a galaktan. Tvoření pravých gumovitých látek je obyčejně zjevem chorobným, ačkoliv jsou četné rostliny, které vylučují příbuzné látky slizovité za normálního stavu.

Ke známějším rostlinám gumotvorným patří tyto: Četné druhy rodu *Acacia*, jež rostou na pustinných místech Afriky, Indie, Ameriky a Australie. Je to zvláště akacie arabská (*Acacia arabica*) a akacie pravá (*Acacia Verek*), z nichž vytéká guma v obchodech

všeobecně známá pod jménem „arabská guma". Kozinec (*Astragalus*) s druhy maloasijskými, arménskými a řeckými poskytuje gumu zvanou tragant. Druhy citrovníků a oranžovníků, kakaovníků, fíkovníků, americké révy vinné (naše velmi zřídka) a mnohé jiné kulturní rostliny cizích zemí vylučují často ze svých pletiv gumu. Z našich užitkových rostlin je nejznámější gumosa v čeledi rostlin mandloňovitých v rodě *Prunus* u třešní, broskvoní, meruněk, švestek.

Třešně a broskvoně trpí z uvedených ovocných stromů našich gumou nejčastěji. U nich je to vždycky ukaz choroby. Z kůry kmene nebo větví roní se polotekutá hmota buď průsvitná, světle žlutá nebo kalná barvy hnědé, která na povrchu za sucha počasí tuhne. Kolem výteku bývá často strom porušen tak jako při rakovinách. Gumosa třešní je někdy tak vážná, že postižené větve usychají. Jindy tvoří se guma uvnitř pletiv a vyteká až teprve, když kmen byl poraněn nebo naříznut. Guma počíná se tvořiti nejčastěji v parenchymu dřevním a v cévách položených blíže kambiálního kruhu. Vznika chemickou přeměnou blan buněčných. Ty počnou nejprve tloustnouti na úkor obsahu buněčného, buňky se uvolňují a jejich stěny konečně ponenáhlu zgumovatí.

Příčiny gumosy nejsou u všech rostlin vždycky stejné a také ne zcela bezpečně známé. U některých stromů jsou příčinou gumosy parasitní bakterie (*Bacillus spongiosus* u třešní), u jiných vlaknité houby (*Cytospora, Clasterosporium*). Ale také jiné příčiny mohou gumosu zavinit a to příčiny mechanické i fysiologické. K mechanickým patří poranění, jimiž jest rostlina podrážděna k chorobnému vylučování gumy. Takové poranění může způsobiti mráz, zničí-li na jaře listové i květní pupeny. Podobně mohou působiti jedovaté látky anorganické. Za fysiologické příčiny této choroby uvádějí se nepříznivé okolnosti ve výživě, hlavně nadbytek živin, hromadění plastických (zpracovaných schopných) látek, pak vlhké, hodně humosní půdy, bohaté na látky ustrojné. Třešně chorávají gumosou na půdách vlhkých a málo vápnitých, jmenovitě předchází-li velmi studená zima. Z toho je patrno, že gumosa ovocných stromů může býti podmíněna velmi rozmanitými příčinami a že vlastně může býti jen příznakem jiného onemocnění.

Jako při jiné chorobě tak i při gumose má ochrana směřovati především k odstranění příčin, jež chorobu podmiňují. Profylaktivní methoda je i zde cennější než přímé zakročení. Proto je třeba důkladně kypřiti půdu, nehnojiti dusíkatými látkami, zato půdu

Obr. 141. Intumescence.

zelené, mají chlorofyl, žijí tedy samostatně a nemusí vyhledávati si potravu již připravenou jako všecky houby životem parasitickým, saprofytickým nebo symbiosou. Již mezi řasami, z nichž každá má chlorofyl (třebas jiným barvivem zastřený), je cizopasnictví výjimečné.

(V listech mnohých tropických rostlin žije řasa *Mycoidea*, plantáže čajovníkové poškozuje *Cephaleuros virescens*, v aronovité rostlině *Arisarum* cizopasí *Phyllosiphon Arisari*. Všecky ty patří k řasám zeleným.)

U jevnosnubných jsou to jen ojedinělé čeledi nebo rody, jejichž příslušníci cizopasí. Z těch některé rostliny nemají chlorofylu a žijí jako p a r a s i t i p r a v í (kokotice, záraza, podbílek) nebo jako *saprofyti* (hnízdák, hnilák, korálice). Jiné mají chlorofyl a přece ještě cizopasí (jmělí, ochmet, kokrhel, lněnka); ty nazývají se p o l o p a r a s i t i.

Rostlinám kulturním škodí parasiti a poloparasiti. Jsou to kokotice, jmělí, ochmet, záraza a podbílek. Nejvážnějším škůdcem z nich je kokotice.

1. Kokotice.

Kokotice je u nás známa lidovým jménem p o v á z k a nebo „ž i v ý v l a s". Jinde říkají „kopřivec" (Budějovicko), „kohutina" (Vlašim), „mýdlo" (u Klatov), na Slovensku kukučina, zlatovlas, aranka a pod. Vědecké rodové jméno její je *Cuscuta*. Kokotice není jen plevelem, který se s kulturní rostlinou dělí o živné látky ze vzduchu i z půdy, o světlo i o místo. Ale je to pravý parasit nezelený, b e z k o ř e n ů a b e z l i s t ů, jenž všecky potřebné látky odnímá tolik svému živiteli. Je to také jeden z nejrozšířenějších a nejzajímavějších škůdců polních plodin. V některém kraji není hospodáře, jenž by kokotici někdy na svých polích neměl. V Čechách je tak rozšířena, že 60% jetelových polí je napadeno kokoticí. (Obr. 142.)

Příbuzensky patří k rostlinám svlačcovitým, jimž se podobá květem. Ale život vede zcela jiný. Lodyžky kokoticové jsou nitkovité, ohebné, bledě růžové nebo nažloutlé. Oplétají jetele, vojtěšku, len, konopí, kopřivy, vrby a j., zapouštějíce do jejich lodyh ssavé výrostky, t. zv. h a u s t o r i e, jimiž veškeru potravu organickou i anorganickou z nich čerpají. Lodyžky jsou dráždivé na dotyk, čímž snadno dochází k otočkám a k tvoření haustorií. Kořenů ani listů kokotice nemá, nepotřebuje jich. Po listech zbyly na lodyze

jen nepatrné, sotva viditelné šupinky. Také zeleň listová chybí v celém těle povázky. Jen nepatrné stopy chlorofylu lze dokázati v jejích kališních lístcích.

Při klíčení vyrůstá ze semene kokotičného velmi jemné, tenké, bledé vlakénko, jež se předním koncem spirálně pohybuje. (Obr. 143.) Nenalezne-li živitele, může toto nedokonalé nitkovité embryo poněkud popolézati, ovšem jen zdánlivě; děje se to tím, že látky na zadním konci uvolněné přicházejí napřed, čímž embryo na konci zčásti odumírá, napřed povyrůstá. Když nalezne vhodného živitele, otáčí se kolem něho a zapouští do něho haustorie. S počátku jsou to malé nádorky, které těsně přilnou ke stonku živitelovu. Ze středu těchto nádorků vyrůstá pak

Obr. 142. Kokotice. (Podle Ruhlanda.)

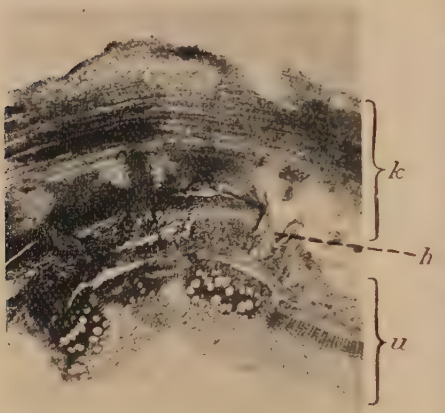
Obr. 143. Klíčící kokotice lnová: *v* kořen, *s* vlásky, *a* listové šupinky. (Podle Velenovského.)

haustorie, jež proniká korou živitele až do svazků cevních, kdež se přiloží svými lýkovými buňkami k lýku, dřevními k dřevu tak, aby přejímání potravy bylo úplnější a snazší. (Obr. 144.)

Nejstarší část kokotice až k prvnímu haustoriu odumře, takže parasit ten je skutečné bezkořenný. Jakmile se jednou k živiteli přissaje, roste ve větších volnějších otočkách výše, aby se rychle dostala do mladších částí živitelových. Nato vznikají nové těsnější otočky, nové haustorie. Při tom se kokotice bohatě rozvětvuje

a přechází na rostliny sousední. Škodu způsobuje dvojí: vyssává živiteli výživné látky a pak tím, že se kolem něho otáčí a jej stahuje, živitele v pravém smyslu dusí, takže živitel z nedostatku světla, prostoru a vzduchu hyne. Na jetelových polích spatřujeme pak nepravidelně ohraničená místa, kde kokotice bují a kde přemožený jetel již skoro vymírá.

Rozmnožování a rozšiřování kokotice je velmi houževnaté. Na vláknitých jejích větvích počnou se záhy objevovati klubíčka bělavých kvítků, jež ve spleti žlutavých nebo růžových větví ihned rozeznáme. Květ kokotice podobá se v základu květu svlačcovitých. Je rozložen podle čísla 5. Koruna je srostloplátečná, pětiklaná, neopadává; uvnitř má 5 třásnitých šupinek a před nimi 5 tyčinek. Svrchní semeník dospívá v dvoupouzdrou, 2—4semennou tobolku, která obsahuje 1—4 kulovitá, více méně hranatá semena (⅓—1⅓ *mm* × 0·7—1 *mm*). Semena podobná jetelovým mohou vzklíčiti již po několika dnech, avšak jindy zase mohou živá ležeti v půdě i několik let, aniž ztratí klíčivost. Důležito je též, že kokotice může vytvořovati semena po celý rok vegetace, a to tím usilovněji, čím méně je sama nebo její živitel ve vývoji zdržován. To je zvláště tehdy, když jetel se pěstuje na semeno. Doba květu přichází u kokotice do července a srpna. Kokotice chová se obyčejně jako rostlina jednoletá, ale mnohdy může její úlomek vytrvati v půdě na rostlině haustoriemi přissátý i přes zimu a na jaře opět vyrůsti. Úlomky kokoticové mohou vyhnati a nákazu tak rozšiřovati jmenovitě za počasí vlhkého. Necháme-li kokotici dozráti až do semene, padnou často semena její do půdy, kdež v různé době mohou vyklíčiti, nebo se dostanou do semene jetelového. Takové znečištěné osivo jest nejobtížnějším zdrojem nákazy. Znečišťování semene jetelového semenem kokotičným může býti někdy značné. Tak bylo nalezno v 1 *kg* osiva 20.000 i více semen kokotičných. Platí to zvláště pro jetel červený, bílý a švédský.



Obr. 144. Kokotice na kopřivě: *k* lodyžka kokotičná se 3 haustoriemi *h*; *u* část lodyhy kopřivové. (Orig.)

V Čechách a na Moravě rostou odedávna tři druhy rodu *Cuscuta*. Jsou to:

1. kokotice menší (*Cuscuta minor* či *C. Trifolii*) je z našich nejhojnější a cizopasí na jeteli, vojtěšce, vikvi a někdy na loukách (jednosečných). Lodyhy jsou tenké, tyčinky vyčnívají z trubky korunní. Nejvíce jí trpí naše nejcennější pícnina, jetel, v jehož druzích si povázka nevybírá;

2. kokotice větší (*Cuscuta maior* či *europaea*) je rovněž růžová, ale lodyžky má silnější a delší (až 1½ *m*) a méně se větví. Tyčinky z koruny nevyčnívají. Cizopasí na různých druzích jetele, vikve, hrachu, na vrbách, chmeli, bramborách, řepě a j.;

3. kokotice lnová či hubilen (*Cuscuta epilinum*). Od předešlých lze ji snadno rozeznati. Lodyžky její jsou bledé, zelenožluté, květy žlutobílé. Semena srůstají často po dvou a tvoří t. zv. dvojčata. Napadá hlavně len, konopí a kolenec.

Vedle těchto druhů bývá k nám s osivem občas zavlečeno několik více méně dobrých druhů mimoevropských, jež se v praksi shrnují jménem kokotice hrubá nebo velká. V posledních dobách ujímá se u nás kokotice vonná (*Cuscuta suaveolens*), která přichází do Čech nejvíce s osivem uherským a která dozrává jen v horkém létě. Kokotice chmelovitá (*C. lupuliformis*) je známa v jižních plohách na vrbách a na révě vinné (v Mesopotamii). Květy má v převislých kláscích.

Ochrana proti kokotici.

Jako je vždycky snažší chorobu předcházeti než vypuklou chorobu léčiti, tak i v boji proti kokotici řídíme se především pravidly ochrannými. Kokotice dostává se na pole nejčastěji znečištěným osivem. Proto má býti první starostí hospodářů, aby dostali semeno úplně čisté. Kupující má právo žádati od obchodníka garanční list, kterým se firma zaručuje, že osivo je kokotice prosté. Za osivo „kokotice prosté" platí takové, jež ve 100 *g* velkozrnných druhů osiva (červený jetel, vojtěška a j.), nebo v 50 *g* malozrnných (bílý, švédský jetel) neobsahuje více než jediné semeno kokotičné. Zkoušením osiva zabývají se semenářské kontrolní stanice při ústavech zemědělských. Znečištěné osivo čistí se síty nebo aparáty čisticími, založenými na sítech. Tento způsob ochrany jest nejjednodušší a nejúspěšnější. U hubilenu nelze se na tuto práci spolehnouti, poněvadž semenná dvojčata, jež kokotice lnová často

tvoří, síty nepropadávají. Odpadky po čištění nutno spáliti. Jestliže se přes všechna ochranná opatření kokotice na poli objeví (může býti zanesena ptáky neb větrem), pak nutno sáhnouti k prostředkům mechanickým nebo chemickým. A to co možná záhy před tvořením semen kokoticových, tedy nejpozději ještě v červenci. Všechny prostředky, jichž se užívá, až když kokotice vytvořila semena, jsou nákladné a ne tak spolehlivé.

Velmi jednoduchý prostředek jest sežínati napadené rostliny a spalovati je. Úplný zdar této metody spočívá v tom, zda napadené rostliny byly těsně nad zemí požaty a zda sežínání bylo vykonáno za kokoticí v obvodu o ½—1 *m* širším. Byla-li vhodná doba k této ochraně promeškána a kokotice vytvořila plody, třeba ne docela zralé, nezbývá než pokrýti napadené místo a nejbližší okolí slamou krátce (na 20—30 *cm*) nařezanou, navlhčiti ji petrolejem a na 4 rozích současně zapáliti. Na 1 m^2 napadeného místa určuje se asi 5 *kg* slámy a 2½ *kg* petroleje. Vypálená místa možno zrýti a za 2—3 týdny znova oseti. Jsou-li velké komplexy kokoticí postiženy, jest lépe půdu, jak jen hluboko možno, zorati, neboť hluboko v půdě kokotice se udusí a semeno nevyklíčí. Jsou však dokázány případy, kdy semeno kokoticové leželo několik let hluboko v půdě, aniž ztratilo klíčivost a vyklíčilo, když při zorávání půdy dostalo se blíže k povrchu. Místo spalování užívají někde solí draselných, jimiž posypávají napadené rostliny.

Tyto prostředky zamezují sice šíření kokotice, ale zároveň ničí též jejího živitele. Proto se doporučuje ve velkém užití ochrany, jíž se jen škůdce usmrcuje. Je to skalice zelená v roztoku 15—18% (150—180 *g* na 1 *l* vody). Silnějšího roztoku nemá se užívati, abychom nepoškodili příliš plodinu. K postřikování je nejlépe užiti stříkačky peronosporové. Vlivem skalice zelené jetel sice zčerná, jakoby byl zničen, ale brzy znovu vyrazí a vynahradí škody, které utrpěl postřikováním. Kokotice na správně postřikovaném poli zmizí.

Na vrbách nelze kokotici větší jinak ničiti, než seřezáváním a spalováním napadených větví a to v době před rozkvětem jejím. Napadené pruty vrbové nejsou v košikářství k potřebě, poněvadž jsou křehké a v místech haustorií se lámou.

2. Jmelí.

Jednou z nejzajímavějších jevnosnubných rostlin je jmelí (zvané lidově mejlí, omelí, na Moravě jemela). Pro svůj nápadný

vzhled, pro svůj podivuhodný cizopasný život je jmelí již odedávna opředeno sítí pověr a pověstí. Musíme do borového nebo jedlového lesa, kde nejspíše jeho krásné, v zimě, v létě zelené keře poznáme. Usazeny jsou v korunách jedlí nebo borovic. Ze dřeva těchto stromů vyrůstá vidličnatě rozvětvený keř se vstřícnými jazykovitými a kožovitými listy. (Obr. 145.) Ale toto rozvětvení není pravé vidličnaté (dichotomie), při kterém osa přestane růsti a rozdělí svůj vegetační vrchol, neboť zde může býti každá osa vidlice ukončena květem a později plodem. (Obr. 146.) Tak roste jmelí od své první větve na všecky strany, až jeho košatý keř nabývá v pozdějším věku tvaru kulovitého. Geotropismus nemá na jeho vzrůst vlivu.

Obr. 145. Jmelí na borovici. (Orig.)

Jmelí je rostlinou dvoudomou. Ale samičí keře od samčích nemusí býti daleko; někdy vyrůstají na témže stromě jedny vedle druhých. Žlutavé, nenápadné květy sestaveny jsou v klubkách po 3—5. Jsou velmi jednoduché.

Samčí mají 4četné okvětí a tolikéž tyčinek. Ale tyčinky nejsou volné, neboť srůstají svými prašníky úplně s okvětím, na jehož vnitřní straně pozorujeme pak jen četné komůrky prašníkové. Samičí květy jsou též 4četné se semeníkem velmi podivuhodným, jaký se nevyskytá nikde v celém rostlinstvu. Jeho části splynuly totiž zcela beze stopy v jediné stejnoměrné pletivo. Jmelí kvete brzy na jaře, v březnu a v dubnu. Jeho plody, bílé, kulaté bobule, dozrávají teprve o vánocích.

O roznášení semen starají se drozdovití ptáci, nejvíc drozd brávník. Semena obalena lepkavým rosolem (viscin) snadno se při-

lepují ptákům na zobák a jsou pak od větve k větvi roznášena. Nebo se tvrdá nestravitelná semena dostávají s trusem ptačím na větve, kde uvíznou a mohou vzklíčiti. Semena jmelí obsahují 2—3 zárodky.

Při klíčení — bývá to v máji — vynikne nejdříve kořínek, jenž vyhýbaje se světlu obrací se ke kuře stromu a zalézá špičkou do jeho skulin. Tam rozšíří se v terčovitou desku, z jejíhož středu vyrůstá násadec (*haustorium*), jenž proniká korou až do lýka. Z násadce vyrůstají šikmo další výběžky se ssavými kořínky, které vnikají do dřeva a svými protáhlými buňkami čerpají ze dřeva výživné látky.

Obr. 146. Samičí větvička jmelí v zimě s bílými plody. (Podle Tubeufa.)

Obr. 147. Jedlové prkno s otvory, jež byly vytvořeny ssavými kořeny jmelí. (Podle Brucka.)

Jmelí je cizopasník. Ale ne pravý parasit, který je ve všech svých potřebách odkázán na svého živitele. Jmelí má chlorofyl, připravuje si tedy asimilací látky organické. Zato však vodu a rozpuštěné v ní látky nerostné čerpá výhradně ze stromu, na kterém žije. Proto patří jmelí mezi poloparasity. Je-li ve více keřích na jednom stromě, je vždycky nebezpečí, že strom z přílišných ztrát vody zahyne. Také skutečně z té příčiny větve i celé koruny napadených borovic někdy usychají. Druhá škoda

spočívá v tom, že dřevo takových stromů je tak proniklé ssavými kořeny cizopasníkovými, že ho lze užíti jen za palivo. (Obr. 147.)

Jmélí cizopasí na jehličnatých i listnatých stromech. U nás nejčastěji na borovicích (forma úzkolistá), na jedlích (forma širolistá), na listnatých stromech (topol, vrba, olše, kaštan,

Obr. 148. Větev ochmetu. Orig.

dub, javor, lípa, jeřáb, jabloň, hrušeň, a j.). Ba cizopasiti může i jmélí na jmélí. V některých krajích (ve Štýrsku) je na jabloních velmi hojné. U nás je na tomto stromě vzácnější.

Ohrožuje-li jmélí život stromu, nestačí jeho keře se stromů strhávati. Ve dřevě hostitelově má jmélí mnoho kořenových haustorií, z nichž mohou vyrůsti kdekoliv nové nahodilé (adven-

tivní) větvě. Musili bychom celou větev, po případě celý kmen s cizopasnými keři odstraniti, abychom se zbavili tohoto poloparasita. Úplné vyplenění této zajímavé a ozdobné rostliny není žádoucí. Tak vážným škůdcem jmelí nebývá. Naopak někdy je ještě užitečné. Z jeho bobulí připravuje se lep na ptáky, větve jsou v zimě vítanou potravou lesní zvěři a jeho keře prodávají se na vánočních trzích podle anglického zvyku za ozdobné vánoční stromky.

3. Ochmet.

Ochmet (*Loranthus europaeus*) je rovněž polocizopasný keř (obr. 148.), nápadně podobný svému příbuznému jmelí. Jeho listy jsou rovněž kožovité, vejčité, ale před zimou opadávají. Žlutavé květy rozvíjejí se až v máji a v červnu. Ochmet cizopasí u nás na dubech. Na větvích dubu vznikají v místech infekce hlízovité nebo terčovité nádory, někdy až velikosti hlavy, které bývají v zimě na stromech již z dálky nápadné. Vznikají tak, že starší kořeny ochmetu bývají dřevem dubové větve překlenuty a uzavřeny, avšak ne úplně, takže z kořenů mohou rusti větve ochmetu na povrch větví dubových. Ochmet je v Čechách i na Moravě dosti rozšířen. Miluje spíše jižnější polohy, na sever jde nejdále k Dohně v Sasku.

4. Záraza.

Zárazy cizopasí výhradně na kořenech jiných jevnosnubných rostlin. Nemají normálních kořenů, nemají chlorofylu, listy jen zakrnělé, šupinkovité. Ke kořeni přirustají těsně zvláštním útvarem podobným beztvaré hlíze, z něhož celá nadzemní rostlina vyrustá. (Obr. 149.) Všecky živiny vyssávají z kořenů svých živitelů. Zárazy jsou bledé, žlutavé, hnědé nebo i namodralé. Jejich srostloplátečné trubkovité květy upomínají na květy pyskatých. Příbuzensky však zárazy patří nejblíže k rostlinám krtičníkovitým. Drobounká bezděložná semena klíčí jen tehdy, dostanou-li se (vodou) do půdy přímo na kořen svého živitele. Jako semena kokotičná mohou i semena záraz ležeti po několik let v půdě, aniž pozbývají klíčivosti. S kulturními rostlinami zanášejí se jejich semena z krajiny do krajiny, i tam, kde záraz dříve nebylo. Nejvíce s vikví, jetelem, vojtěškou, konopím, tabákem a j.

U nás nejsou zárazy příliš rozšířeny; proto také škody, které způsobují, nejsou značné. Na jetelištích tu a tam objevuje se

záraza vysoká (*Orobanche elatior*) a záraza menší (*Orobanche minor*). Kulturní plodinu zbavíme tohoto parasita, jestliže zárazu dříve, než vytvořila semena, vyrýpneme i s kořenem živitelovým a ji zničíme.

Obr. 149. Záraza na jeteli.

5. Podbílek

jest příbuzný se zárazou. Roste v stinných vlhkých lesích, kde se jeho kořínky přissávají ke kořenům hostitelů, jako lísek, habrů, buků, topolů, olší a révy vinné. Lodyhu, která vyrůstá na konci dubna, nebo počátkem května, má dužnatou, bělavorůžovou a podobně jako dlouhé oddenky šupinatou. Odtud pojmenován podbílek šupinatý (*Lathraea squamaria*). Květy jsou

světle lilákové. Nad zemí vede podbílek život jen měsíc: ostatek žije jen pod zemí, kde vytvořuje oddenky někdy až několik kilogramů těžké.

VII. Choroby způsobené škůdci živočišnými.

Škůdců z říše živočišné je na rostlinách velmi mnoho. Ale všichni ti, kteří jsou odkázáni svou potravou na rostliny, nezpůsobují ještě jejich choroby. Ožírají-li prostě housenky nebo brouci rostlinu na povrchu, nemluvíme ještě o chorobě. Zato považují se za chorobu změny (na př. rozmanité živočišné hálky, viz toto), které vznikají na rostlině, když škůdce živočišný žije uvnitř ústroju rostlinných, nebo žije-li na povrchu, ale uniká našemu pozorování. Ale ostré hranice mezi chorobou a pouhým poškozením rostliny živočichem není. A v praksi pěstitele zajímají často škůdcové, kteří přímo plodiny ničí, mnohem více než chorobné změny ústrojů, vyznačené přesně názvem choroba. Bývají ť takovíto přímí škůdcové, zvláště příslušníci hmyzu, velmi nebezpeční. Parasitismus škůdců živočišných je právě tak, jako u hub, různý. Jsou živočichové, kteří napadají zcela zdravou rostlinu (háďátko pšeničné), kdežto jiní cizopasí na rostlině jen tehdy, když byla rostlina dříve nějak zeslabena. Vývoj cizopasných živočichů závisí též velice na vnějších podmínkách. Mšice rozmáhají se hlavně za suchého počasí, proto bývají tehdy škody jimi způsobené mnohem větší než jindy. Pozdě zasetý oves trpí více třásněnkami než časně setý. Disposice rostlin k chorobám platí i pro škůdce živočišné.

1. Hlísti oblí (*Nematoda*).

Ve vlhčích vrstvách ornice nehluboko pod povrchem jsou hlísti oblí velmi rozšířeni. Mnoho jich tam žije po většině saprofyticky. Jsou však též druhy, které parasitují výhradně na rostlinných ústrojích živých, způsobujíce na nich určité chorobné změny. Pro hospodářské plodiny jsou nejzávažnější 2 rody oblých červů, rod *Heterodera* a *Tylenchus*.

Háďátko řepné, *Heterodera Schachtii*.

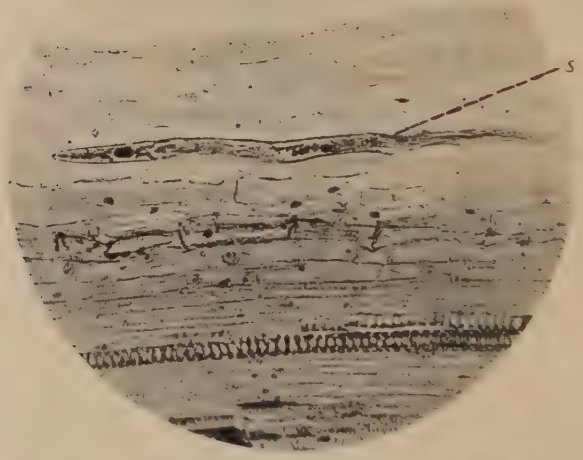
V nauce o rostlinných chorobách je z oblých červů háďátko řepné nejznámější. Je tomu přes 60 let, co je objevil v Německu v okolí Halle prof. Hermann Schacht, podle něhož později

háďátko pokřtěno. Tento nepatrný škůdce patří k nejnebezpečnějším nepřátelům cukrovky, jenž provozuje svoji ničivou práci pod zemí, kde pro svoji drobnost, třebaže vystupuje hromadně, uniká zrakům pozorovatelovým. Proto také dříve, dokud se o háďátku nevědělo, hledali příčinu t. zv. v y ž i l o s t i ř e p n é ve vyčerpání půdy. V y ž i l o s t í rozuměl se zjev, kdy výnos cukrovky náhle nápadně klesl. Háďátko řepné žije na kořenech řepných pod pokožkou a způsobuje na nich malinké uzlíčkovité nádorky. Choroba prozrazuje se v červenci a jen při velmi silné nákaze již v červnu. Listy na jednotlivých řádcích řepných žloutnou, ztrácejí svůj lesk, svoji svěží zeleň, jsou skleslé a konečně odumírají. Košťál či krk řepy zčerná, a celá rostlina hyne. I při mírnější nákaze řepa zakrňuje a v y h á n í m n o ž s t v í j e m n ý c h k o ř e n o v ý c h v l á k e n, což je nejdůležitějším příznakem této choroby. (Obr. 150.)

Obr. 150. Řepy napadené háďátky řepnými (Heterodera Schachtii). Uprostřed řepa zdravá. (Podle Vaňhy a Stoklasy.)

Přihlédneme-li blíže ke kořenům chorobné řepy, uvidíme, že nejjemnější kořínky jsou jakoby posety bílými tečkami, nebo že jsou trochu naduřelé. V počátcích jsou tyto jemné nádorky bydlištěm n e d o s p ě l ý c h háďátek. Pod zdviženou pokožkou kořenovou žijí nehybně kyjovité larvy, u nichž není ještě rozdílu mezi samečkem a samičkou. Když pohlavně dospívají, vylíhnou se z některých larev hadovití samečkové, kteří jsou právě 1 *mm* dlouzí. (Obr. 151.) Ti otevrou si ústním bodcem cestu ze svého zajetí a žijí dále v půdě, kde se čile pohybují a vyhledávají dospělé samičky. Poněvadž se sameček dlouho u kořínku nezdržuje, podaří se zřídka jej nalézti. Z ostatních larev vyvinují se samičky, které

jsou zcela jiného tvaru. Nadouvají vakovitě víc a více, až jsou tvaru citronovitého. Když dospěly, je již pokožka kořenová prasklá, a nehybné samičky jsou zčásti obnaženy; jen hlavou vězí stále ještě v pletivu kořenovém. (Obr. 152.) Velikost její rovná se asi velikosti jetelového semene (bílého jetele). Barva její je žlutobílá. V té době dochází k oplodnění samiček. Oplodněná samička vyplnila svůj životní úkol, stává se jen mrtvou schránkou přečetných vajíček. Z ledvinovitého vajíčka líhnou se larvy buď ještě v těle samičky nebo až v zemi ze sneseného vajíčka. Vylíhlé larvy jsou sotva $^1/_2$ *mm*

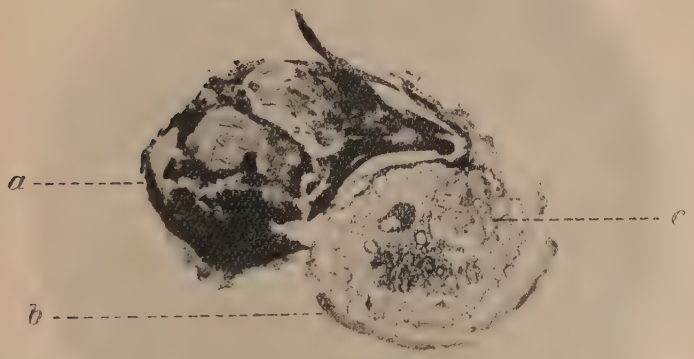


Obr. 151. Heterodera Schachtii, háďatko řepné. Samecek *s* v pletivu řepného kořene. Orig. (N).

dlouhé, těla nitkovitého. V zemi vyhledávají kořeny řepné, v něž se zavrtávají svým kuželovitým bodcem pod pokožku. I hlavní kořen řepný napadají a usazují se na něm. (Obr. 153.) Přestanou se pohybovati, svlékají se a dospívají. Celý vývoj hlísta řepného trvá 4—5 neděl. Za léto může se vyvinouti 5 až 7 pokolení.

Škody háďátkem řepným způsobené bývají někdy velmi citelné. Chorobná cukrovka zakrňuje a neodumírá-li, je její cukernatost vždycky menší. Proti řepám zdravým je v ní až o 6 % cukru méně. Ale škody nevznikají jen tím, že háďátka nabodávají svým mohutným bodcem pletivo jemných kořínků a že vyssávají z řepy potřebné šťávy. Tím by tak statná rostlina jako je řepa ještě nebyla

tak citelně poškozena. Vzniklé škody jsou jiného rázu. Háďátko řepné kromě toho, že ochuzuje rostlinu o živiny, porušuje nitkovité kořínky tak, že jsou pro řepu vůbec ztraceny, poněvadž nemohou vykonávati svoji úlohu. Prořízneme-li nakažený kořínek, uvidíme, že ve svazku cévním, k němuž červ vnikl, podrážděním vznikly obrovské buňky parenchymatické, v nichž hromadí se hojnost protoplasmy. (Obr. 154.) Po smrti háďátka odumírají tyto obrovské buňky, jejich tloustnoucí blány se trhají a otvírají tak cestu různě



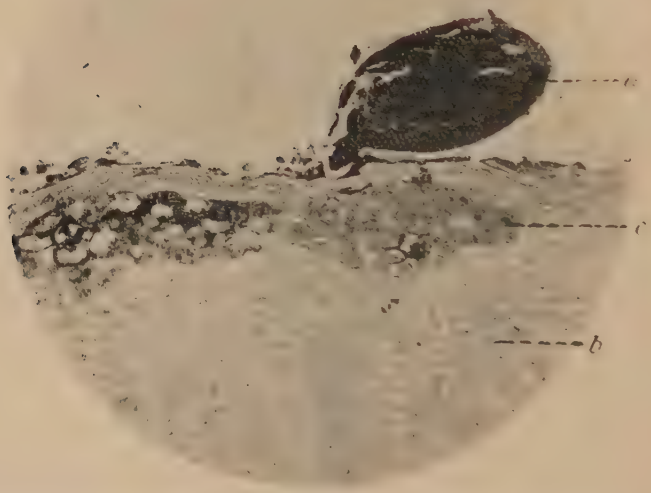
Obr. 152. Heterodera Schachtii (háďátko řepné) na kořínku řepném: *a* červ ♀, *b* kořen na průřezu, *c* obrovské buňky, jež vznikají v kořenu hlavy háďátka. Orig. (N).

škodlivým mikroorganismům, jež snadno ze země do řep vnikají. Při tom ohýbají a trhají se též cévy, takže rostlina nemůže býti zásobována vodou a minerálními látkami tak jako rostlina zdravá. Poněvadž nakažené kořeny přestávají vykonávati svoji úlohu, vytvořuje řepa v náhradu za ně jiné, které jsou znovu nakaženy. Proto má silně napadená cukrovka vždycky množství vláknitých kořínků. Tím se rostlina vyčerpává a zakrňuje.

Heterodera je velmi rozšířena. Nejvíc v krajinách, kde se mnoho řepy pěstuje, kde půda cukrovkou osetá činí více než

20% veškeré ornice. Ale žije i v takových půdách, kde se řepa ještě nepěstovala, neboť cizopasí též na jiných plodinách, nejvíce na ovsu. Kromě toho také na ječmeni, žitě, řepce, hrachu, bobu, lupině a j. Oves onemocnělý Heterodérou špatně roste, nevymetá vůbec anebo velmi nepravidelně.

Ochrana proti Heterodeře. Ačkoliv bylo zkoušeno mnoho rozmanitých prostředků proti řepným hlístům, nejsou posud výsledky těchto prací takové, jakých bychom si v hospo-

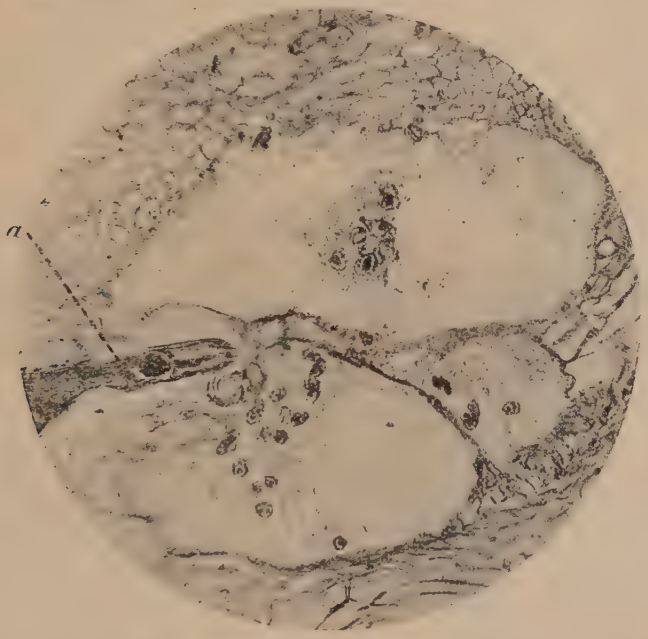


Obr. 153. Heterodera Schachtii (háďátko řepné) na hlavním kořenu řepném: *a* červ ♀, *b* parenchymatické pletivo kořenové, *c* obrovské buňky. Orig. (N).

dářství přáli. Chemické prostředky jsou velmi nákladné. Vyhladovění háďátek tím, že nepěstujeme na nakaženém poli řepy nebo jiných živitelů jejich, není zcela spolehlivé, protože v půdě je vždy dost plevele, na němž Heterodera může žíti. A pak vajíčka uzavřená ve schránkách vydrží v půdě i bez živitele dlouho, takže larvy, které se za příznivé teploty vylíhnou, mohou ještě po 5 letech vhodnou rostlinu napadnouti.

Metoda Kühnova, ničiti hlísty pěstováním lapacích či vyhlazovacích rostlin, jako je jarní ře-

pice, nemá velkého významu pro praksi. Při ní naseje se z jara do nakažené půdy semeno této lapací rostliny, a jakmile se mladá háďátka do kořínků jejích nastěhovala, vyorají se rostliny a kořeny nakažené nechají se zaschnout, aby i hlísti zašli. Methoda tato vyžaduje poměrně velkého nákladu a obezřetnosti. Je dvojsečnou zbraní: promeškáme-li vhodný okamžik k vyorání řepice, dobu, kdy larvy v kořínci nabývají kyjovitého tvaru, může se státi, že „lapacími" rostlinami pak jen podporujeme šíření Heterodery.



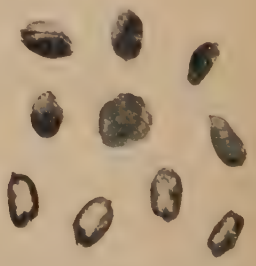
Obr. 154. Heterodera radicicola (háďátko hlízkové) na řepě. Obrovské vícejaderné buňky ve svazku cévním kořenu řepného. *a* Hlava háďátka. Orig. (N).

Přístupnější ochranné práce proti řepnému háďátku jsou: Půdu k řepě mělce (asi na 10 *cm*) orati, k plodině předcházející hluboko; nešetřiti osivem; častěji pole po zasetí válcovati a řepu mělce okopávati. Na zamořeném poli pěstujme raději žito, luštěniny, jetel, vojtěšku, brambory, kukuřici. Řepa po řepě brzy na témže poli pěstovaná znamená vždycky značné nebezpečí pro její zdravotní stav. Na nakaženém poli neměla by býti aspoň 4 léta řepa pěstována. Velkým pramenem nákaz pro řepu jsou též kaly z usazovacích jam cukrovarů. Nejsou-li tyto kaly v cukrovarech již desinfikovány vápenným mlékem, nebo nejsou-li různé odpadky,

než se jich použije k hnojení, promíchány s žíravým vápnem, infikuje se cukrovka snadno nejen háďátkem, ale i jinými ještě škůdci, o něž nebývá v uvedených kalech a odpadcích nouze. Proti Heterodeře doporučuje se též zelené hnojení, pak hnojení vápnem (nejméně 30 *q* na *ha*), látkami fosforečnými a draselnými.

Obr. 155. Mladá pšenice znetvořená háďátky pšeničnými (Tylenchus tritici). (Dle Marcinowskiho.)

Háďátko hlízkové (*Heterodera radicicola*) má v praktickém životě dosud malý význam. U nás je mnohem vzácnější než háďátko řepné, jemuž se tvarem, velikostí i způsobem života úplně podobá. Proti háďátku řepnému miluje hlízkové teplejší podnebí, proto nebývá u nás v přírodě velmi rozšířeno. Častěji vyskytuje se v teplých sklenících, a to zvláště na kořenech okurek, rajských jablek, celeru, mrkve, na hlízách brambor a j. Výměna zamořené skleníkové půdy



Obr. 156. Pšeničná zrna znetvořená a obsazená háďátky pšeničnými (Tylenchus tritici). Dole 2 rozpůlené obilky. (Orig.)

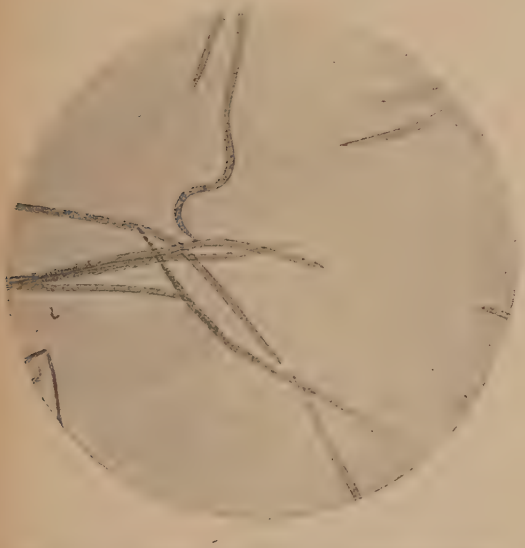
a desinfekce (formalinem) je ochrana proti tomuto škůdci. Ve volné přírodě kromě řepy a ovsa napadá také některé rostliny,

kterých háďátko řepné ušetřuje, jako čekanku, jetel, hrušeň, révu vinnou a j. Háďátko hlízkové na řepě znázorňuje obr. 154.

Háďátko pšeničné, *Tylenchus Tritici* (= *T. scandens*).

Háďátka z rodu *Tylenchus* mají proti předešlým tělo stále hadovité, i samičky jejich jsou po celý život nitkovitého tvaru.

Háďátko pšeničné je výhradně cizopasníkem pšeničným. V polovici května prozrazuje se jeho přítomnost na pšenici tím, že nejmladší listy se zkrucují, ohýbají a kadeřaví. (Obr. 155.) Na povrchu těchto mladých listů žijí larvy pšeničného



Obr. 157. Háďátka pšeničná (Tylenchus tritici). Orig. (Sm).

Obr. 158. Háďátko zhoubné (Tylenchus devastatrix.)

háďátka, jež na podzim vnikly ze země do klíčícího ozimu, aby v něm přezimovaly. V létě dávají se vzhůru vynášeti vzrůstající rostlinou, přecházejí na sousední nejmladší listy a v době květu do mladých semeníků. Tam dospívají a rozmnožují se. Mladé obilky jsou tehdy ještě v mléčné zralosti. Nové potomstvo háďátek jejich obsah úplně spotřebuje a v obrovském počtu usadí se v hálkovitě změněné obilce. Zrna obsazená těmito červy ani se

nepodobají zdravým; jsou kulatější, černohnědá a velmi tvrdá. V době, kdy zdravé obilky jsou zralé, jsou napadené ještě zelené. Poněkud se podobají koukolovému semeni. (Obr. 156.) Prořízneme-li je, spatříme v nich bělavou hmotu, o níž se pod mikroskopem přesvědčíme, že je to jen spousta spletených háďátek (larev). (Obr. 157.) Až 15.000 bychom jich mohli napočítati v jediném pšeničném zrnu. Háďátka tato mají život neobyčejně tuhý. V přetvořeném zrnu vydrží za sucha po dlouhá leta (až 27 let) a probouzejí se opět k životu, dostane-li se zrno do vlhka. Ve vlhké půdě vylézají larvy háďátek ze svého zajetí a stěhují se znovu na klíčící pšenici. Nemocná zrna ovšem nevzejdou, ta jsou vůbec k nepotřebě.

Tato choroba pšenice nebývá hromadně rozšířena. Lze se ji zbaviti, užijeme-li k setbě zcela zdravého osiva a nesejeme-li po několik let na nakaženém poli pšenice. Znečištěné osivo možno prosíváním zbaviti nakažených zrn, poněvadž jsou menší zdravých. Mořímeli osivo 24 hodin ve 150 *l* vody, do nichž jsme zamíchali 1 *kg* čisté kyseliny sírové (nelejte obráceně vodu do kyseliny!), zničili jsme též háďátka v nakažených zrnech.

Háďátko zhoubné (*Tylenchus devastatrix*).

Je málo škůdců, kteří jsou na tak rozmanitých rostlinách rozšířeni jako háďátko zhoubné. Již řada různých názvu, kterými bylo označováno, poukazuje na to. U nás říkalo se mu dříve háďátko žitné nebo stébelné, vědecky Tylenchus dipsaci, hyacinthi, putrefaciens a j. Dnes nejznámější vědecké označení tohoto háďátka zhoubného je *T. devastatrix*. Žije na žitě, ovse, jeteli, vojtěšce, chmeli, bobu, bramborech, cibuli kuchyňské, hyacintech, karafiátech, na aukubě (Aucuba japonica) a j. v.

Příznaky choroby jím způsobené jsou velmi různé. U žita a ovsa žije ve stéblech a listech a je příčinou u obou rostlin úplně změněného vzrůstu. Stébla zakrňují, listy se vlnovitě zkrucují a z mateřského stébla vyrůstá na všecky strany mnoho odnožů, jež zůstávají rovněž zakrnělé a na dolejšku nadouvají. Napadené obilniny jsou nápadně trsnaté a zakrnělé. (Obr. 158.) Mnohdy celá tato mnohostébelná obilnina zajde. Háďátka z takových odumírajících rostlin se vystěhují znovu do půdy a rozšiřují se v ní.

Na ochranu proti háďátku zhoubnému na žitě a ovsu třeba dbáti správného osevního postupu a napadené mladé rostliny včas

otužovati přihnojováním čilským ledkem. Tvrdí se, že se u háďátka tohoto nápadně dědí získané životní vlastnosti. Háďátka, která se zrodila v určité rostlině, na př. v ovsu, a dostala se po zajití rostliny do půdy, stěhují se opět jen do ovsa, v němž se dále rozmnožují. To může míti pro praksi velký význam. Je-li letos napadeno žito, nemusíme se obávati, že plodina po žitě bude napřesrok napadena. Přímo lze háďátko žitné ničiti, jestliže půdu pole hluboko zoráme, neboť v hlubších vrstvách tito hlísti odumírají.

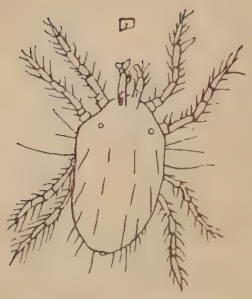
Na jeteli a vojtěšce prozradí se háďátko toto rovněž zakrnělým a trsnatým vzrůstem a četnými zakrnělými výhonky. Někdy se ani výhonky netvoří, nýbrž jen pupeny v podobě hálkovitých, kulovitých útvarů.

Opravdu zhoubné je háďátko toto na kulturách hyacintových, na př. v Holandsku. Nematod tento žije v listech, kde se prozrazuje žlutavými podlouhlými skvrnami a v cibulích, na jejichž průřezu spatřujeme tmavé kruhy (kroužkovitost). V Holandsku chrání svoje cenné kultury proti tomuto škůdci tak, že moří napadené hlízy horkou vodou ve zvláštních železných kádích. Kádě tyto jsou na 150—300 *l* vody, jsou vytápěny plynem a opatřeny thermoregulátorem a tak zařízeny, aby teplota vody nekolísala. Nakažené cibule musí zůstati ve vodě 43° C teplé po 2½—4 hodiny, mají-li býti desinfikovány. Mořené cibule se pak suší ve zvláštních vzdušných komorách. Pro holandské květinářství je tato ochrana velkého národohospodářského významu.

Háďátko skleníkové (*Aphelenchus olesistus*).

Ve sklenících na některých rostlinách žije v listech mikroskopické háďátko, které rozrušováním pletiva způsobuje, buď že úkrojky listové hnědnou, černají, třepí se a odumírají, tak u hasivek *Pteris*, anebo že na listech vznikají špinavě zbarvené skvrny neurčitě ohraničené, které se mohou po celé čepeli rozšířiti, tak u begonií, chrysantém, fíkovníků a j. v. Na listech kapradin z rodu *Pteris* a *Asplenium* je tato choroba v našich sklenících dosti hojná. Podobně vyskytuje se občas i na listech begonií (Šopka u Mělníka), na nichž při průhledu již lupou lze pozorovati jemné klikaté chodby, kudy háďátko toto listovým pletivem postupovalo a je rozrušovalo. Háďátko skleníkové zduřenin (hypertrofií) na rostlině nezpůsobuje, nýbrž přímo pletiva usmrcuje. Při větší nákaze tímto škůdcem třeba pečovati o řádnou desinfekci půdy, květináčů a pod.

2. Roztoči.



Obr. 159. Sviluška snovací. (Tetranychus telarius.) Zvětš.

Z pavoukovitých jedině roztoči způsobují na rostlinách vážné choroby. Tato nečlánkovaná, pouhým okem sotva viditelná zvířátka živí se látkami odumřelými nebo parasitují na povrchu, jindy uvnitř živého těla, ať rostlinného či živočišného. Rostlinní cizopasníci živí se šťavami buněk, jež vyssávají svým ssavým ústrojím ústním. Jedni z nich pohybují se volně po rostlině, na př. po listech, druzí zůstávají téměř na jednom místě zaviňujíce hálkovité znetvoření napadených ústrojů.

Sviluška snovací, *Tetranychus.*

Na nejrozmanitějších kulturních rostlinách žije na spodu listu žlutavý nebo červený roztoč, zvaný sviluška snovací. Těla je vejčitého a asi $\frac{1}{4}$ *mm* dlouhý. (Obr. 159.) „Snovací" nazývá se proto, že povléká list nadmíru jemnými vlákny, kterými si usnadňuje pohyb po rostlině, chrání se proti vlhku a jimiž připevňuje k listu svoje vajíčka. Vyssáváním pletiva způsobuje chorobu usychání listů. V místech, kde žije, list předčasně blednе, žloutne nebo hnědne, potom usychá a opadává.

Sviluška snovací je často rozšířena na bobu, hrachu, v pařeništích na okrasných rostlinách, velmi často na okurkách, dále na ovocných stromech, na lipách, kaštanech, růžích, na révě a zvláště nebezpečně na chmeli. Nejškodlivější je za suchého a horkého léta a na místech před větrem chráněných. V pařeništích dovede zničiti všecky listy napadené rostliny.

Na chmeli je sviluška snovací vedle mšic a černě chmelové (*Capnodium*) nejhorším škůdcem. Způsobuje na něm chorobu v chmelových krajích všude známou pod jménem **měděnka chmele**. Vyrážejí-li na svrchní straně listu rezavé a bělavé skvrny, je to znamením, že list na spodu je navštíven zákeřnou sviluškou. Každý pěstitel chmele může se lupou o její přítomnosti a o jejím předivu přesvědčiti. Za dlouhých veder stěhuje se sviluška s listů i na hlávky chmelové a následek je, že celá rostlina zčervená a výtěžek je skoro zničen.

Ochrana proti usychání listů a proti měděnce musí býti prováděna v pravý čas. V chmelnicích mají se na podzim nebo časně z jara tyče chmelové opalovati nebo natírati petrolejem, aby se zničila vajíčka, která svilušky na ně připevnily. V červenci nebo již v červnu má býti chmel postřikován nějakým roztokem, kterého se užívá k hubení mšic. Počátek postřikování řídí se počasím; hrozí-li vedra a sucha, začneme s postřikováním raději dříve. Někdy na některých rostlinách stačí časté postřikování studenou vodou nebo vodou vápennou.

Proti sviluškám na ovocných stromech, na př. švestkách hodí se 10% roztok karbolineový.

Svilušek z rodu *Tetranychus* je více druhů, které nejsou ještě dostatečně prostudovány. Nejrozšířenější shrnují se obyčejně pod název *Tetranychus telarius*, ač tu jistě jde o druhy různé. Příčinou měděnky chmelové je *Tetranychus althaeae*.

Obr. 160. Plstnatost révy vinné způsobená roztočem Phytoptus vitis. Svrchní a spodní strana nemocného listu. (Kirchner-Boltshauser.)

Roztoč révový (*Phytoptus vitis*).

Mnohé druhy roztočů způsobují na rostlinách nápadné znetvořeniny. Jsou to buď jen plstnaté povlaky na spodní straně listu nebo bradavičnaté výrůstky anebo různé znetvořeniny pupenů a pod.

Na spodu listů révy vinné žije velmi často roztoč, který je na nich původcem choroby zvané **plstnatost** či **fytoptosa révy vinné.** V létě nacházíme na révě listy, které jsou na spodu tu a tam vyloženy bílým, někdy červenavým plsťovitým povlakem. (Obr. 160.) Obecný tento zjev je velmi nápadný a všude známý. Plstnaté povlaky bývají nezřídka považovány nesprávně za houbu, někdy docela za peronosporu (*Plasmopara viticola*). A přece není to nic jiného, než dlouhé, nitkovité výběžky

pokožkových buněk listových. Mezi těmito vlakénky zdržují se malí roztoči, kteří ssají z listu šťávy a drážděním (snad jedovatými látkami) donucují rostlinu k vytvořování abnormálních výběžků. Vedle živočichů dospělých a dospívajících lze tam nalézti též vajíčka roztočů. (Obr. 161.) Roztoč révový nazván vědeckým jménem *Phytoptus vitis.* Těla je červovitě protaženého, hlavy zaokrouhlené a velmi tvrdé. Očí nemá. Na jeho bílém nebo žlutavém těle vyvinují se jen 2 páry noh. Délka těla je různá, nejvýš ¼ *mm*. Pevné výrostky pokožkových buněk skýtají roztočům výhodné obydlí, do kterého se ani voda tak snadno nedostane. List sám se ve tvaru málo mění, nanejvýš vyklenuje se na svrchu část listu, jejíž konkávní strana pokryta je plstnatým povlakem.

Obr. 161. Průřez listem révy vinné s hálkou roztoče révového, *p* dospělý roztoč (Phytophus vitis), *o* jeho vajíčko, *b* pokožková buňka vyrůstající ve vlákno, *a* vlákno dorostlé. (Dle Ritz-Bose.)

Plstnatost révy není vážnou chorobou. Jen je-li na témže živiteli velice rozšířena, je asimilace menší. A je-li velké sucho, upadávají postižené listy, kdežto zdravé zůstávají na větvích.

Postřikování již vytvořených povlaků na listech roztoky chemickými je bezúčelné, poněvadž vzduch mezi vlásky brání tekutině vniknouti dovnitř. Nejspíše lze usmrtiti škůdce na jaře a na podzim, kdy se stěhují ze svého zimního úkrytu — z pupenů — na listy nebo naopak. Užívá se k tomu kvassiového odvaru (str. 24.) nebo 30 *g* svinibrodské zeleně v 50 *l* vody.

Podobnou plstnatost, mnohdy však nebezpečnější, způsobuje na listech vlašského ořechu příbuzný roztoč (*Eriophyes tristriatus*). V některých krajinách je tak rozšířen, že listy bývají až posety skvrnami puchýřovitě prohloubenými a vyloženými podobnou „plstí“ jako u révy.

Akarinosa či kadeřavost révy vinné. (*Phyllocoptes vitis.*)

Hned z jara, když rostlina raší, prozradí se keře tím, že se ve vývoji značně opožďuji (obr. 162.). Výhonky jsou malé, listy zakrňují a zkrucují se. Při tom listy dostávají barvu bledě zelenou nebo narůžovělou. Na hlavních nervech listu a na výhoncích pozorujeme drobné hnědé tečkovité skvrny. Na zakrnělých větvích tvoří se jen zakrnělé hrozny, anebo vůbec žádné. Pupeny květní se sotva otvírají, první výhonky jsou pro sklizeň téměř ztraceny.

Obr. 162. Keř révy vinné (uprostřed) postižený akarinosou.

Skoro vždy chorobné keře tvoří četné postranní větve, takže keř má pak kadeřavé vzezření. Odtud pojmenování této nemoci. V zimě a na jaře churavý keř je nápadný kratšími články a četnějšími pupeny, které se však na rozdíl od zdravých na jaře jen nedokonale vyvinují.

Škůdce, který kadeřavost způsobuje, nelze pouhým okem spatřit. Dáme-li však napadený list pod silně zvětšující lupu nebo drobnohled, najdeme mezi nervy v úhlu malé bělavé roztoče, kteří vyssávají šťávu z listů. Vědecké jméno tohoto roztoče je *Phyllocoptes vitis.* Přes zimu je tento drobný živočich ukryt za hnědými šupinami v pupenech blízko starého dřeva. Na podzim odebírají se roztoči tito na dolejšek výhonku a ukrývají se za trhlinami sta-

rého dřeva, odkudž přecházejí mezi šupiny oček. Na jaře stěhují se na výhonky a na listy právě se tvořící a potlačují jejich vývoj. Nejvíce trpí akarinosou portugalské modré a veltlinské (muškatel).

Akarinosa šíří se v létě z keře na keř, vzájemným dotykem listů. Proto čím hustší vinice, tím se choroba snadněji šíří. Kromě toho se tato nemoc přenáší i řízky a očky.

Ochrana. Úspěšně lze akarinosu ničiti sírovápnem. Do 3 litrů vody vleje se 1 *kg* sírovápna a štětkou v tomto roztoku smočenou potíráme napadené keře, a to po řezu pokud možno přímo před rozpukem. Třeba natříti všecky části keře, hlavně očka, v zamořených vinicích pak veškeré keře vůbec, ne snad jen keře napadené.

Sírovápno se delším ležením rozkládá a pozbývá účinnosti, doporučuje se proto užívati vždy jen čerstvého materiálu. Zbylé sírovápno lze před rozkladem chrániti, nalejeme-li naň trochu petroleje nebo oleje a nádobu uzavřeme.

Na 1 *ha* vinice spotřebuje se asi 40—50 *kg* sírovápna, jehož cena je 150—220 Kč za 100 *kg*.

Místo sírovápna možno použíti zcela úspěšně i prášku solbaru, který má tu výhodu, že jej lze déle uschovati, aniž se rozkládá. K natírání keřů používá se 3% roztoku. Cena solbaru je asi 24 Kč za 1 *kg*.

Zjistíme-li akarinosu později na jaře nebo v létě, postřikujeme napadené keře ihned 1%—3% roztokem solbaru. K postřikování možno použít peronosporových stříkaček. Jsou-li však měděné, nutno je po použití dobře vypláchnout, poněvadž solbar i sírovápno měď rozrušují. Postřikujeme-li keře za slunného dne, poškodíme mnoho listů. Keře stříkané před večerem netrpí. Proto je nejlépe postřikovati zrána nebo k večeru a nikdy za slunného dne.

Nejlépe však je chrániti révu proti akarinose v zimě, je to pohodlnější, lacinější a účinnější. Dobře se k tomu hodí doba hned po řezu, tedy asi 14 dní před rašením. Je důležité také dbáti čistoty při řezu. Všecky zaschlé čípky a odprýskaná kůra mají býti odtraněny a spáleny, podobně jako dřevo, které po řezu odpadne.

Akarinosa révy je známa u nás hlavně na Slovensku, v Podkarpatské Rusi a tu a tam na Moravě. Známky její objevují se však také i ve vinicích v Čechách.

Bradavičnatost či fytoptosa hrušní (*Eriophyes piri*).

Choroba tato patří mezi velmi rozšířené choroby rostlinné. Roztoči, kteří ji na listech hrušňových zaviňují, nežijí na povrchu,

nýbrž uvnitř listu, v jehož pletivu způsobují nápadné změny. Buňky parenchymu houbového i palisádového se značně prodlužují, čímž zveličují se dutiny mezibuněčné. Pokožka na spodu listu je vypouklá a je opatřena otvorem do vnitř listu vmačknutým; pokožka na svrchní straně se rovněž vyklenuje. (Obr. 163.) Tím povstávají na listech hrušní bradavičnatě zduřené skvrny, které jsou nejprve žlutavé, později hnědé až černé; na mladých listech bývají zbarveny karmínově. (Obr. 164.) Ve velkých dutinách mezibuněčných žijí roztoči (*Eriophyes piri*), kde jich je nejvíce v květnu a počátkem června. Později se z listu vystěhují. Vedle roztočů lze najíti v hálkovitě zduřeném listu též jejich vajíčka.

Obr. 163. Průřez hrušňovým listem: *a* list, který byl napaden roztočem hrušňovým; *b* list zdravý. (Orig. N.)

Škody s fytoptosou spojené obyčejně nejsou značné. Stává se však, že skoro všecky listy stromu jsou pokryty bradavičnatými znetvořeninami, a to pak může míti nepříjemné následky pro životní pochody stromu.

Roztoč hrušňový může žíti též na jabloni, kdouli, hlohu a j. v.

Pokud jest třeba chrániti strom proti fytoptose, je možno užíti petrolejové emulse, kterou se strom v březnu, pokud ještě pupeny nevyrašily, postřikuje. Když pupeny se počínají rozvírati, lze užíti směsi sírovápenné („vegetan“).

Svinování listových okrajů u hrušní.

U listnatých stromů i keřů známo je více druhů roztočů, kteří žijí na okrajích listů a kteří způsobují v listovém pletivu podráždění toho druhu, že okraje listů se ohrnují nebo mírně svinují a při tom

Obr. 164. Hrušňové listy napadené roztočem hrušňovým (Eriophyes piri). (Orig.)

více nebo méně zduřují (obr. 165.). Zjev tento rozšířen je z ovocných stromů zvláště u hrušní, kdež chorobu tuto způsobuje roztoč *Epitrimerus piri*. Na některých hrušních je infekce tak silná, že skoro všecky listy jsou uvedeným způsobem znetvořeny. Čepele listové bývají kromě toho značně zkřivené, jakoby zkadeřavělé. Choroba tato neznamená velké nebezpečí pro strom; než je-li na hrušni velmi rozšířena, může tím býti úloha listů dosti porušena. Pravidelné ošetřování stromů ovocných, hlavně řádné a včasné postřikování, chrání proti tomuto svinování okrajů listových.

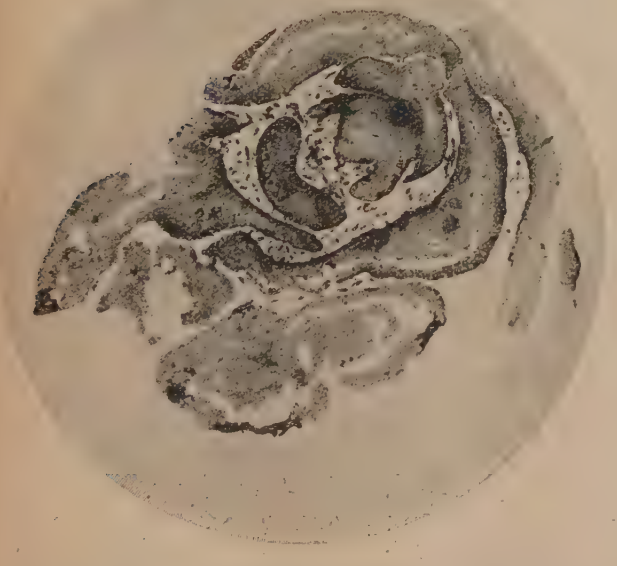
Obr. 165. Hrušňové listy napadené na okrajích roztočem Epitrimerus piri. Orig.

Roztoč šeříkový, *Eriophyes Loewi*.

Na bezu šeříku je u nás velmi rozšířena tato choroba. Místo jednotlivých normálních pupenů vyrůstá na větvích množství znetvořených, napuchlých pupenů nahodilých (adventivních), které

jsou někdy ve velké husté chomáče shloučeny. (Obr. 166.) Znetvořené větve nazývají se čarověníky čili čarodějná košťata. (Viz str. 171.) Nejsou-li takovéto pupeny zčernalé, suché, najdeme v nich vždycky mezi jednotlivými šupinami množství čárkovitých rezavých roztočů. Již lupou je můžeme dobře spatřiti. Jejich jméno je roztoč šeříkový (*Eriophyes Loewi*). Prořízneme-li si nakažený pupen, uvidíme, že mezi šupinami žije množství roztočů, kteří spásají pokožkové buňky. (Obr. 167.) Poškozené buňky odumírají, nákaza se šíří, až zachvátí celý pupen. Kdyby nebylo roztočů,

Obr. 166. Větev šeříková (čarověník). V pupenech roztoč šeříkový (Eriophyes Loewi). (Orig.)



Obr. 167. Průřez šeříkovým pupenem z šeříkového čarověníku. Mezi listy množství roztočů šeříkových (Eryophyes Loewi.) (Orig. Sm.)

kteří dráždí rostlinná pletiva, přestalo by hromadění pupenů. V zimě najdeme roztoče v pupenech v ztuhlém stavu; s probouzejícím se jarem probouzejí se také tito malinci

tvorové, rozmnožují se a rozlézají se dále do nových pupenů.

Choroba tato, která se v prvních počátcích svých snadno přehlíží, ohrožuje naše kultury šeříkové. Pupeny roztoči obydlené se nevyvíjejí anebo jen neúplně a nepravidelně. Chceme-li chrániti šeříky, nutno v zimě uřezávati čarověníky a páliti je.

Obr. 168. Čarověníky na bříze způsobené roztočem Eriophyes rudis var. calycopthorus. Z londýnského parku. Orig.

Roztoč ovesný, *Tarsonemus spirifex.*

Ke konci června objevuje se někde na ovse tato choroba: Mezi zdravými stébly jsou některá třeba o poloviku menší, zakrnělá,

laty sotva vymetené, v pochvách uzavřené, zbarvené někdy tak jako listy anthokyanem do červena. Rozevřeme-li listovou pochvu kolem laty, spatříme, že stéblo pod latou je šroubovitě zkroucené a na dolejšku tohoto nejhořejšího článku najdeme lupou chumáčky bělavých roztočů, kteří tu vyssávají šťavnatou část stébla. Rostlina zakrňuje.

Správné střídání plodin — ne brzy oves po ovse — a řádné hnojení jsou dosud hlavní ochranná pravidla proti tomuto škůdci.

Na různých kulturních i divokých rostlinách žije mnoho různých jiných roztočů, kteří si vynucují na rostlině různé deformity. Řada roztočů usazuje se v pupenech podobně, jako uvedený roztoč

Obr. 169. Plstnatost („erineum“) na lipových listech způsobené roztočem Eriophyes tiliae var. liosoma. Orig.

šeříkový, a způsobují, že pupeny silně napuchnou a nevyvinou se normálně. Choroba tato je známa u lísky (*Eriophyes avellanae*), černého rybízu (*Er. ribis*), u břízy (*Er. rudis var. calycophthorus*) (obr. 168.) a j. Na jasanu a vrbě bílé způsobuje roztoč jasanový (*Er. fraxini*) a roztoč vrbový (*Er. salicinus*) známé chumáče shloučených pupenů, které bývají již z dálky na stromech patrny. Jindy

žijí roztoči volně na listech a jsou příčinou toho, že z povrchu listového vyrůstají nápadné růžkovité, vřetenovité nebo hákovité útvary, nezřídka do růžova nebo do červena zabarvené. Tak na listech lípy, jilmu, javorů atd. Nebo zaviňují jen bradavičnaté hálky do listového pletiva ponořené (u ořešáku, švestky, hrušně). Vznikají-li na spodní nebo svrchní straně listů plstnaté povlaky, hlavně podél nervů, jde tu o plstnatost podobnou fytoptose révy vinné. Takovéto plstnaté povlaky, dříve „erineum" zvané a někdy i nápadně červeně zbarvené, známe na listech (obr. 169.) lípy (*Eriophyes tiliae* var. *liosoma*), břízy, olše, javoru, osyky, buku a j. v. Není to opět nic jiného, než vlásky vyrůstající po podráždění roztočem z pokožky listové. Všecky tyto rozmanité útvary (hálky) jsou účelně zařízená sídla, která si roztoči na rostlině vynucují. Pro mnohé zajímavosti jsou tyto hálky roztočů na rostlinách předmětem zkoumání zvláštního již odvětví, *cecidologie*.

3. Hmyz bodavý (*Rhynchota*).

Mezi zástupci bodavého hmyzu, jemuž se také říká hmyz polokřídlý, je mnoho nepříjemných a dotěrných druhů, proti nimž bychom sami dlouho neobstáli, kdyby jejich přirození nepřátelé náhle zmizeli. Jest mezi nimi mnoho škůdců hospodářských, škůdců kulturních rostlin vůbec. Co škod jen natropí drobounké mšice, jakou pohromu znamená pro vinné kraje révokaz! Ale všichni bodaví nezaviňují na rostlinách zvláštních nemocí, třebaže zhoubně rostlinu poškozují (listové mšice, křísek šestiskvrnný). Příčinou chorobných změn na kulturních rostlinách jsou zvláště některé mšice (vlnatka krvavá, korovnice [*Chermes*], révokaz) a červci.

Křískové.

Křísek šestiskvrnný (*Jassus sexnotatus*).

Není mezi hmyzem tak hbitých a drobných škůdců, kteří by někdy v tak velikém množství napadali na jaře naše obilniny, jako je křísek šestiskvrnný. (Obr. 170.) Žlutavé, černě skvrnité, 3—4 *mm* dlouhé zavalité tělo, s příčnou hlavou jako cikady, zadní nohy skákavé, silný ústní bodec, jsou známky, podle kterých tyto křísky poznáme, když na jaře sedí na listech a stéblech ovsa, ječmene, pšenice a vyssávají z nich šťávy. Tisíce

jich bývá na obilí za suchého počasí, a hejna jich uskakují, jakmile se k nim přiblížíme a stébly pohneme. Na obilí se vrhají a jím postupují pospolitě, v proudech. Při silné infekci postižené obilí zežloutne na dálku, usychá a odumírá, že je až zaorati musíme. Přezimují vajíčka křísků, a jen za velmi teplého podzimu vylíhnou se ještě na zimu larvy. Rozhoduje tedy počasí podzimní i jarní velice o epidemickém rozšíření tohoto bodavého hmyzu. Křísek stěhuje se na pole obyčejně s luk a od lesů.

Obr. 170. Křísek šestiskvrnný (Jassus sexnotatus). (Podle Sorauera.)

Křísky tyto můžeme chytati na týl napiatý v rámu a natřený lepkavou látkou. Jinak, je boj proti němu dost obtížný. Zaoráním napadeného obilí mnoho nezískáme. Ozimům nebo jiným plodinám než jsou obilniny, na zamořeném místě a v jeho sousedství pěstovaným, mladé larvy, které obyčejně na jaře se líhnou, tolik uškoditi nemohou. Nejlépe je, pomůže-li příroda sama důkladnými dešti.

Drobní křískové, příbuzní s křískem šestiskvrnným, žijí na velmi rozmanitých rostlinách, kde ssají na listech. Jsou rozšířeni na obilninách, řepě, bramborech, na chmeli i na listnatých stromech a keřích. Křískové u nás zpravidla nezpůsobují mnoho přímých škod. Zato však jsou škodliví nepřímo tím, že přenášejí — vedle jiného drobného hmyzu — choroby mosaikové (degenerační).

Ploštice.

Velmi rozšířeným hmyzem z oddělení polokřídlých jsou *ploštice*. Je mnoho rodů i druhů pestrých, ale častěji špinavě žlutavých, hnědých, šedých ploštic, které ssají na rozvíjejících se pupenech, na listech i plodech rozmanitých rostlin. Nepříjemným hostem na plodech malin, jahod, třešní je červenohnědá ploštice malinová (*Dolycoris baccarum*), která zanechává na těchto plodech svůj odporný zápach. Na listech křížokvětých zelinářských rostlin škodívá zelenavá ploštice zelná (*Eurydema oleracea*), na spodu listů ovocných stromů (hrušní, meruněk, broskví, sliv) vyskytuje se ploštice hrušňová (*Tingis piri*), která způsobuje někdy usychání listů, na chmeli škodí více ploštic, z nichž rozšířena je na př. klopuška *Calocoris fulvomaculatus*. Velmi nápadné požerky na listech zvláště třešní způsobuje málo vyběravá ploštice luční (*Lygus pratensis*). Jsou to otvory

s okrajem poněkud pozdviženým, otvory, které se zvětšují a splývají, takže pletivo listové se trhá a mizí. Ploštice luční žije na listech okopanin, chmeli, tabáku, ovocných stromech, v zahradách na zelenině, jahodách, květinách a j. v. Je nahnědlá. Čilý, ale plachý tento hmyz často zahradníci ani neznají, třebaže bývá dosti rozšířen. To proto, že ploštice tato rychle uletuje, jakmile je jen trochu vyplašena, a pak že je tak všežravá a nepohrdá ani divokými plevelnými rostlinami. Na jablkách způsobuje někdy, že povrch je nerovný, že na něm vznikají důlky. Na jabloních v některých zemích (v Anglii) zvláště škodlivá je ploštice *Plesiocoris rugicollis*. Poškozuje pupeny, květy i plody.

Proti plošticím je obyčejně boj velmi těžký. Někdy sice lze užíti insekticidních kontaktních látek (tabákového extraktu, odoritu a pod.), ale ochrana tato nemá vždycky mnoho vyhlídek na úspěch, protože ploštice jsou zpravidla tuhého života a některé pro jejich plachost je nesnadno při postřikování zasáhnouti. Tam, kde není na pravidelnou ochranu rostlinných kultur zapomínáno, nemusí se ovšem tito škůdcové státi příliš zhoubnými.

Mšice.

Mšice krvavá či vlnatka krvavá (*Eriosoma lanigerum* či *Schizoneura lanigera*).

Jedním z největších škůdců jabloní je mšice krvavá. Nemá tolik přirozených nepřátel jako její příbuzné družky; proto se stále víc a více šíří. Vlnatka pojmenována byla podle jemných bělavých vláken na svém těle. Je to voskový výpotek, kterým se vlnatky jako nějakou vlnou zahalují za teplého léta. V zimě svoji „vlnu“ mšice krvavé z největší části ztrácejí a nejsou již tak nápadné. I název krvavá je případný. Rozmáčkneme-li tuto mšici, vystoupí z jejího těla červenohnědá (krvavá) lepkavá šťáva. Podle těchto znaků snadno rozeznáme vlnatku krvavou od jiných mšic.*)

Vlnatky usazují se pospolu v hustých koloniích na jabloňových větvích jakéhokoliv stáří; i na jednoletých výhoncích bývají. (Obr. 171.) Strom po vlnatkách onemocní zvláštním způsobem. Tam, kde

*) V zadečku krvavých i mnohých listových mšic, v révokazu nalezeny zrníčkovité bakterie, příbuzné s rodem *Azotobacter*, jenž asimiluje vzdušný dusík. Podporují tedy asi tyto symbiotické bakterie mšice v jejich úžasné schopnosti rozmnožovací.

mšice svým bodcem poranily a podráždily větev až k míznímu kruhu, vznikají rakovinné rány jako při rakovině houbové. (Obr. 172.) Podrážděné pletivo boulovitě naduřuje. Ssaje-li na témž místě více mšic, rány se stále zvětšují a šíří. Na zanedbaných stromech, kde je dovoleno vlnatce po léta klidně žíti, vznikají pak veliké rakovinné rány, které žalují na pěstitele, že zanedbával ochranu tak cenného ovocného stromu, jako je jabloň. (Obr. 173.) Poněvadž strom musí mnoho šťáv obětovati rychle se množícím vlnatkám a na stavbu rakovinných pletiv, klesá plodnost stromu i jakost ovoce. Strom nasazuje méně pupenů a ovoce řádně nedorůstá. Při silnější nákaze odumírají celé větve. Velmi často vyhledávají krvavé mšice s počátku místa jemná; tak bývají v koloniích usazeny v úžlabí řapíků nebo na místech již dříve nějak poraněných (na př. krupobitím). Na kmeni a na silnějších větvích spatřujeme je často kolem řezné rány vzniklé při prořezávání stromu, nebo v trhlinách borky.

Obr. 171. Větvička jabloňová s kolonií mšice krvavé.

Vývojem svým upomíná vlnatka tato na vývoj révokazu. V létě vytvořuje několik pokolení (6—12) parthenogeneticky; živá mláďata líhnou se tu z neoplodněných samiček. Ta dorůstají na bezkřídlé samičky, které mají dlouhý sosák a mnoho vatovitých

výpotků. Teprve koncem léta objevují se okřídlení a pohlavně rozlišení jedinci, z nichž samičky se stěhují na jiné jabloně. Mladí jedinci stěhují se na zimu také na dolejšek kmene a na kořeny, odkudž se na jaře opět vystěhují na strom. Kromě živých jedinců (larev) může krvavá mšice přezimovati i v podobě vajíčka sneseného oplodněnou samičkou. Krvavá mšice je škůdcem jabloní a jen velmi zřídka žije na hrušni. Sady v chráněných a teplejších polohách, stromy neošetřované jí svědčí. V polohách méně teplých, horských a chladnějších se zpravidla neudrží.

Obr. 172. Rakovinné nádory na větvích jabloňových, způsobené mšicí krvavou. (Orig.)

Ochrana. V ovocných sadech třeba nejprve dbáti, aby vlnatka do zahrad nebyla zavlečena z jiného území. Při nákupu stromků a roubů třeba opatrnosti. Přímo bojuje se proti vlnatce různě. Nejprve ořezávají se na podzim (v listopadu) napadené a rakovinné větve a spalují se. Pak třeba celý strom pečlivě očistiti od mechů, lišejníků, rozpraskanou kůru oškrabati a spáliti a celý strom natříti buď 10-12%ním vápenným roztokem, do něhož přidáno trochu hovězí krve a hlíny nebo 10—15%ním roztokem karbolinea („dendrosan"). Také kořeny nutno obnažiti a posypati vápenným nebo tabákovým prachem. Na ochranu kořenů se obyčejně zapomíná.

Na jaře bojujeme proti vlnatce hlavně chemickými prostředky; ještě v únoru natírají se stromy vápenným mlékem a karbolinem. Objeví-li se někde kolonie mšic, okartáčují se napadená místa ostrým kartáčem smočeným buď v čistém petroleji nebo v 2%ním tabákovém extraktu. Nato možno užíti různých prostředků, jimiž se stromy natírají nebo postřikují. K natírání stromů (krsků, kordonu) doporučuje se jeden z těchto prostředků: 1. V ½ *l* denat. lihu rozpustí se kousek kalafuny. Lihem rozpouští se voskový povlak mšic a pod vrstvičkou kalafuny mšice zacházejí. — 2. Sirouhlík nebo chlorid uhličitý (viz str. 26.). — 3. Fuhr-

mannova tekutina (1 díl rybího tuku, 1 díl koňského sádla a 3 díly denat. lihu). — 4. Petrolejová emulse (str. 24.). — K postřikování stromů se hodí: 1·3 *kg* extraktu tabákového, 6 *kg* mazlavého draselného mýdla, 5 *l* denat. lihu, 136 *l* vody. — 2·5—10%ní karbolineová emulse (arborol, dendrosan).

Všecky tyto prostředky jsou vyzkoušeny. Nesmí však býti zapomínáno, že nepůsobí samy, nýbrž spolu s nejdůležitějším prostředkem, a tím že je vytrvalost a společný postup boje v celém zamořeném kraji. Boj proti krvavé mšici je obtížná práce, která vyžaduje jistého důvtipu a zručnosti. — Vykopati a spáliti churavý strom je jen nejkrajnější prostředek, kterého užijeme jen u stromu staršího, příliš zachváceného, kde není naděje na záchranu.

Obr. 173. Rakovinné rány, způsobené krvavou mšicí na jabloních neochraňovaných. (Orig.)

V novější době konají na některých místech (v Italii) pokusy hubiti krvavou mšici metodou biologickou. Starají se o rozmnožování a rozšiřování drobné vosy *Aphelinus mali*, která hubí vlnatku tím, že klade vajíčka do zadečku této mšice. Ovšem u tak houževnatého škůdce, jakým je krvavá mšice, sotva asi lze očekávati úspěchu jedině od tohoto způsobu boje.

Listové mšice.

Drobouncí nepřátelé nejrozmanitějších rostlin, těla měkkého, útlého, barvy zelené, hnědé, černé, na tenounkých nohách, mající sami mnoho nepřátel (slunečka, zlatoočky, pestřenky, lumčíci,

plíseň Empusa), nadaní však úžasnou schopností rozmnožovací! V životě listových mšic je mnoho zajímavého. Jedinci, kteří se na jaře a v létě parthenogeneticky (samobřezně) rodí, mohou již za 14 dní, opět bez oplození, dávati život novým potomkům. Teprve ke konci léta líhnou se mšice pohlavně dospělé, jež po oplození kladou vajíčka ku přezimování. — Je mnoho druhů mšic, jež nežijí po

Obr. 174. Vakovité hálky na listech jilmu polního, způsobené mšicí Schizoneura lanuginosa. (Orig).

celý svůj život na téže rostlině, nýbrž se vyvíjejí na určitých dvou nebo více živitelích. Od podzimu do jara obyčejně na nějaké dřevnaté rostlině, na jaře a v létě na bylinných rostlinách. Znáti způsob tohoto stěhování některých mšic je důležité pro úspěšný boj proti nim. Teplo a sucho v létě — ne však přílišné vedro a naprosté sucho — podporuje vývoj mšic.

Mnohé mšice jsou na rostlinách příčinou také velmi zajímavých hálek. Tak na př. mšice *Schizoneura lanuginosa*, příbuzná mšice krvavé, vytvořuje na listech jilmu polního, u nás při cestách hojně rozšířeného, nepravidelné, až 8 *cm* velké měchýřovité útvary, v nichž ukryta žije. Vakovité tyto hálky (obr. 174.) jsou bledě zelené nebo načervenalé, konečně však zhnědnou, zčernají a zůstávají

Obr. 175. Hálky na řapících topolu černého (vlašského), způsobené mšicemi Pemphigus bursarius a P. spirothecae. (Orig.)

přes zimu na keři. Rozšířený tento zjev je pak velmi nápadný. Nepravidelnými otvory v těchto hálkách dostávají se tyto zelenavé mšice v době zralosti opět na svobodu. — Jiné mšice z rodu *Pemphigus*, žijící na topolech, způsobují na př. na topolu černém, a to na řapících, kulovité hálky velikosti až lískového ořechu (*Pemphigus bursarius*), hálky, které později zdřevnatějí, a kromě toho jiný

druh mšice (*Pemphigus spirothecae*) způsobuje, že řapíky tyto se pevně šroubovitě zkrucují (obr. 175.). Rozmanité hálky mšicemi způsobené jsou právě tak jako hálky roztoči zaviněné předmětem cecidologického badání v rostlinné pathologii.

1. Mšice na stromech ovocných:

Mšice jabloňová (*Aphis mali*) je zelená, 2 *mm* dlouhá; žije na jabloni na mladých letorostech a na spodu listů, které se zkrucují v četné uzavřené chumáče (obr. 176.). Žije též na hrušních, kdoulích, mišpulích, jeřábech.

Obr. 176. Mšice jabloňová na zkroucených listech. (Orig.)

Mšice hrušňová (*Aphis piri*) je hnědá; v létě stěhuje se na podběl a na zimu se znovu vrací na stromy.

Mšice broskvoňová (*Myzoides persicae*) je o málo menší, leskle hnědá a žije na broskvoni i na třešni. V létě stěhuje se na některé lilkovité rostliny (rajská jablka, brambor, tabák).

Mšice třešňová (*Myzoides cerasi*) je černá. Je velmi rozšířena na spodu třešňových listů, které se jejím vlivem zkrucují a kadeřaví, jestliže byly napadeny mladé. Stěhuje se v létě na křížokvěté rostliny (vesnovku, řeřichu), odkudž se na podzim opět vrací na třešeň.

Mšice švestková (*Aphis pruni*) způsobuje u švestek a sliv zkrucování listů. Kromě ní žije na švestkách i mšice chmelová (*Phorodon humuli*) a mšice bodláková (*Brachycaudus cardui*). Druhým živitelem mšice švestkové i bodlákové jsou rostliny složnokvěté.

Mšice rybízová (*Rhopalosiphum lactucae*) žije na spodu rybízových listů. Listy se svinují a na svrchní straně červenají.

Mšice tato je žlutá. Kromě rybízu žije někdy i na angreštu a stěhuje se v létě na mléč a jiné složnokvěté rostliny. Na rybízech je u nás velmi rozšířena.

Mšice ořešáková (*Lachnus juglandis*) je rovněž u nás dobře známá. Najdeme ji na svrchní straně ořešákových listů, kde sedí v řadě těsně podél hlavního nervu (obr. 177.). Vyssáváním šťav z vodivých drah způsobuje předčasné odumírání listů. Je žlutá.

Ochrana proti všem těmto mšicím musí býti prováděna včas. Sháníme-li se po pomoci, když už je na stromě mnoho hnízdovitě zkroucených a mšicemi navštívených listů, bývá obyčejně pozdě. Postřikovati stromy a keře nutno hned při prvních známkách nákazy. Doporučuje se tu, jak již bylo vyloženo, tabákový odvar, orthosan, ustin, odorit anebo zcela levná směs ze 100 *l* vody, 2 *kg* mazlavého draselného mýdla a 2 *l* petroleje. Petrolej, který vlejeme do směsi, až když je mýdlo rozpuštěno, musí býti důkladným mícháním s tekutinou dobře spojen. V době vegetačního klidu chráníme stromy látkami karbolineovými.

Obr. 177. Mšice ořešáková Lachnus jugiandis na líci listu podél hlavního nervu. (Orig.)

2. Mšice na ostatních kulturních rostlinách:

Mšice zelná (*Brevicoryne brassicae*) je zelenošedá až popelavě šedá; vyssává listy velmi různých křížokvětých rostlin. Velmi nepříjemná bývá, rozmůže-li se na zelí, poněvadž ukryta mezi listy je chráněna proti ochrannému postřikování. Proto je třeba ničiti ji včas mechanicky (rozmačkáváním) nebo tak, že napadené listy omýváme kusem hadru smočeného v roztoku mazlavého mýdla. Nebo se mezi listy vstřikuje (vkapává) směs sírovápenná (vegetan). Nejdůležitější však ochranou je péče o čistotu v zahradě. Nechávati po sklizni na poli zahnívající hlávky zelí nebo jiné zbytky a nebojovati

proti křížokvětým plevelnatým rostlinám znamená vlastně tohoto škůdce podporovati.

Mšice maková (*Aphis papaveris*) je stěhovavá. Hospodáři je nejznámější na řepě, bobu, hrachu, máku, ale též na špenátu, mrkvi, salátu, merlíku a j. Stopky květní řepy semenice, spodní strany listů cukrovky nebo máku bývají hustě posety touto černou, nelesklou mšicí. Na zimu stěhuje se na brslen nebo na kalinu. Proti makové mšici možno i na poli racionelně bojovati, začneme-li včas. Hodí se k tomu 1½%ní tabákový extrakt, 1—2%ní odorit nebo roztok 2 *kg* mazlavého mýdla a 1 *l* denat. lihu ve 100 *l* vody. Na řepě bojuje se úspěšně proti ní roztokem chloridu barnatého (3—5%). Brslen jako druhý živitel této rozšířené mšice nemá býti v blízkosti polí trpěn.

Mšice bramborová (*Macrosiphum solani*) ssaje na listech bramboru a zaviňuje žlutavé skvrny na něm. Na této plodině žijí i jiné mšice, na př. též mšice broskvoňová, a jsou, jak již dříve uvedeno, přenašečem chorob mosaikových.

Mšice ovesná (*Aphis avenae* či *Siphonaphis padi*) stěhuje se na jaře se střemchy (také s jabloně, hrušně) na oves, pšenici nebo ječmen.

Mšice chmelová (*Phorodon humuli*) patří k největším chmelovým škůdcům. Přezimuje (vajíčky) na švestce, trnce a vyvíjí se na nich ještě v květnu. V polovici června stěhuje se okřídlené pokolení této zelené mšice na chmel. Na ochranu proti chmelové mšici netrpme blízko chmelnic trnky ani švestky a ochraňujme tyto stromy v zimě a na jaře. K ochraně chmele všeobecně se užívá tabákového výtažku (1%), odoritu (½ 1%) nebo kvassiového odvaru.

V polním hospodářství patří k ochranným pravidlům proti listovým mšicím též toto: ničiti plevel, řádně zpracovati půdu, odstraňovati zbytky po sklizni, hluboko orati, a to na jaře časně, abychom spíše zničili hnízda mravenců, kteří vývoj mšic podporují.

Mery.

Široká hlava, napříč postavená, skákavé zadní nohy přibližují mery k drobným křísům. Jinak podobají se mšicím. Jsou asi dva, tři milimetry dlouhé, zelené nebo hnědé, s dlouhými 8—10člennými tykadly, s předními křídly skoro kožovitými. Samičky mají kladélko. Mery žijí podobně jako mšice na rozmanitých rostlinách a vyssávajíce listy, způsobují někdy na nich znetvořeniny.

Mery hruškové (*Psylla pirisuga* a *piri*) objevují se na malých listech a výhoncích hrušňových. Jsou asi 3 *mm* dlouhé, hnědé s tmavými skvrnami. Poraněné listy se svinují a na okrajích kadeřaví.

Mera jabloňová (*Psylla mali*) je zelenavá. Vyssává větve a listy jabloňové. Mladé larvy poškozují často z jara pupeny.

Ochrana proti merám je stejná jako proti listovým mšicím.

Korovnice — *Chermes.*

Na letorostech jehličnatých stromů vznikají velmi často zvláštní znetvoreniny podobné šiškám. (Obr. 178.) Vznikají z listů

Obr. 178. Chermes (hálky) na smrkových větvích. (Orig.)

působením mšice korové (*Chermes*) či korovnice. Znetvoreniny chermesové patří mezi hálky.

Hálky či cecidie jsou odchylky ve vzrůstu a ve tvaru rostliny způsobené cizími organismy, ať houbou či živočichem. Cizí organismus působí na rostlinu velmi často tak, že rostlina je jím donucena vytvořovati zvláštní útvary, které jsou parasitu vhod. Cizopasník dráždí živé pletivo rostliny, a rostlina odpovídá na toto podráždění vytvořováním hálek. V nich nachází parasit

Obr. 179. Korovnice na modřínu. (Orig.)

vhodnou potravu i obydlí. Hálek jest veliké množství a jsou stále předmětem pilného badání. Není všude objasněn poměr mezi cizím organismem a mezi rostlinou a není také všude známo, jak organismus na rostlinu působí. Pravděpodobné je, že vylučuje nějaké látky, které chemicky rostlinu dráždí. Nauka o hálkách nazývá se cecidologie. K hálkám houbami způsobeným patří na př. nádory křížokvětých, nakažených houbou *Plasmodiophora brassicae*, bakterielní hlízy motýlokvětých, znetvořeniny houbou *Cystopus*

candidus, houbou *Exoascus*, sněťové boule kukuřičné (*Ustilago Maydis*) atd. K živošišným hálkám náleží odchylky rostlinné zaviněné háďátkem řepným, hlízkovým, pšeničným, různými roztoči, mnohými mšicemi, žlabatkami, nádory kořenové způsobené krytonoscem zelným a j.

Znetvořeniny rodem *Chermes* na jehličnatých jsou rovněž typickým příkladem hálek. Samička korovnice, která přezimovala na spodu pupenů smrkových, klade na jaře na mladé výhonky vajíčka. Líhnoucí se pokolení usazuje se na spodu listů. Jehlice naduřují a vytvoří malou šištici, která je nejprve žlutavá nebo červenavá; později se otvírá a zčerná. Z otevřené šištice vycházejí nedospělé korovnice, které po svlékání dospívají v okřídlené samičky. Za 2 roky vyvinuje se nejméně 5 generací, z nichž 4 se rodí bez oplodnění (parthenogeticky). Vyvíjejí se na 2 živitelích. Hlavním je vždycky s m r k, vedlejším b o r o v i c e, m o d ř í n (obr. 179.) nebo j e d l e. Na kůře stromů způsobují některé korovnice sáním hálkovité napuchliny.

Je-li mnoho korovnic na stromech (na př. v sadech), můžeme je v květnu ničiti roztokem tabákového extraktu a draselného mýdla.

Révokaz, *Phylloxera vastatrix.*

Vinice v Čechách jsou až na nepatrné ložisko ušetřeny tohoto nejnebezpečnějšího a nejobávanějšího nepřítele révy vinné. Na Moravě a na Slovensku i na Podkarpatské Rusi je f y l o x e r a dosti rozšířena; jsou moravské kraje, kde četné vinohrady byly fyloxerou zničeny. A úspěšný prostředek proti révokazu není dosud nalezen. Révokaz nastěhoval se do Evropy v druhé polovici 19. století z Ameriky. R. 1868 po prvé jej pozorovali v jižní Francii a napočítali tam, že od té doby za necelých 20 let způsobil škody rovnající se přibližně 5 miliardám franků.

Onemocní-li réva fyloxerou, schnou a zbarvují se listy, letorosty na koncích odumírají a na kořínčích vyrůstají u z l í č k o v i t é n á d o r k y (nodosity), které jsou často k o l e n o v i t ě o h n u t y. (Obr. 180.) Na těchto hálkovitých ztluštěninách nebo v blízkosti jejich žijí žlutavé mšice velikosti makového zrna. (Obr. 181.) Také na nejstarších a nejsilnějších kořenech cizopasí a způsobují na nich rakovinné rány. Znetvořené kořeny zčernají a propadají hnilobě. Choroba postupuje dosti povlovně. Réva je rok od roku

horší, a hroznů je stále méně a méně. Někdy již ve čtvrtém roce od nákazy rostlina zachází.

Vývoj révokazu bývá velmi složitý a není ve všech zemích stejný. Ve štěrbinách kůry odpočívají vajíčka, z nichž se na jaře líhne bezkřídlé pokolení. To vniká do země a nabodává tam kořeny. Na kořenech může vzniknouti více generací bez oplodnění (parthenogeneticky). Teprve v létě vyvíjejí se křídlatá individua rozlišená v samečky a samičky. V některých krajích (v Americe, v Porýní) vytvořují ještě pokolení parthenogenetická zvláštní hálkovité nádorky na listech.

Obr. 181. Révokaz (Phylloxera vastatrix). *a* dospělá samička. *b* dorostlá larva. (Kirchner-Bolthauser.)

Obr. 180. Kořen révy vinné (na podélném průřezu) znetvořený révokazem. (Orig.)

Ochrana rostlin dosud nezná úspěšného prostředku proti fyloxeře, ačkoliv je francouzskou vládou vypsána velmi značná odměna na jeho objevení a ačkoliv boj proti révokazu stál již pokusnictví mnoho peněz. Vyskytne-li se révokaz na révě, jest majitel vinice povinen ohlásiti to úřadům obecním, aby mohlo býti včas zabráněno šíření fyloxery. Chorobné keře musí býti zničeny a půda desinfikována sirouhlíkem. Sirouhlíku užívá se též na ochranu ne-

mocných keřů tak, že se leje do půdy po 6—7 cm^3 do 4 děr vyvrtaných asi $\frac{1}{4}$ m od postiženého keře.

Zákrok tento je dobrou ochranou toliko v počátcích nemoci. Jinak při starší infekci vstřikování sirouhlíku do zamořené půdy nemá žádoucího účinku, protože jeho páry v pórovité půdě snadno unikají a nezasáhnou všecky napadené kořeny. Dosud nejvhodnější ochranou proti révokazu je pěstovati evropské sorty révy vinné na podložkách amerických. Americké révy spíše vzdorují révokazu, protože mají jejich kořeny silnější pokožní pletiva a po poranění větší hojivou schopnost. Réva štěpovaná na amer. podložkách se v krajích zamořených zavádí dnes všeobecně. V půdě písčité réva více vzdoruje révokazu. Čím jemnější písek (nejméně 60% písku v půdě), tím jsou výsledky lepší.

Révokaz šíří se ze zamořených krajů sazenicemi, řízky, balicím materiálem, nářadím a pod. Proto je převážení révy ze zamořených krajů zákonem zapovědělo a třeba k němu vždycky úředního povolení.

Obr. 182. Listy dubu poškozené a napadené mšicí Phylloxera coccinea. (Orig.)

Obr. 183. Mšice Phylloxera coccinea na spodní straně dubového listu. (Orig.)

Mšice s révokazem příbuzná žije u nás na dubech. Nazývá se *Phylloxera coccinea* a je někdy ve velkém množství usazena na spodní straně dubových listů, na nichž ssáním této mšice vznikají žlutavé drobné skvrny. Mšice tato je zbarvena oranžově až nachově. Rozmůže-li se tento škůdce ve větší míře, mohou duby utrpěti tím, že skvrnité poškozené listy předčasně žloutnou a odumírají (obr. 182. a 183.).

Červci.

Kůra hrušní, jabloní, lip a jiných stromů mívá velmi nepříjemný vzhled. Je kostrbatá, drsná, posetá podivnými čárkovitými tělísky. Kdo není zasvěcen v přírodopis hmyzu, ani by netušil, že tato nehybná tělíska jsou živočichové. Jsou z příbuzenstva mšic a náleží do skupiny červců. Na tisíce jich sedí na dřevnatých částech stromů, často červec vedle červce.

Obr. 184. Červec čárkovitý (Mytilaspis pomorum) na ovocných stromech. (Krüger-Rörig.)

Červci jsou nápadni svojí dvojtvárností. Samičky jsou nehybné, na povrchu kryté zvláštním voskovým štítem, šupinkovité, zrnkovité, struskovité nebo polokulovité. Křídla, nohy, tykadla u nich zakrněly. Samečkové jsou velmi malí, mají tykadla, nohy a často též křídla, ale nemají ústrojů ústních. Když samičky nakladou vajíčka, odumírají. Pak najdeme pod voskovým štítem jen práškovitou hromádku bělavých vajíček.

Červci (samičky) ssají z rostliny šťávy a tím ji poškozují. Čím více je červců, tím více větve churaví, slábnou a zakrňují; někdy celý strom odumírá. Některé druhy červců způsobují na kůře stromů rakovinné napuchliny. Nejen na kůře, také na bylinných částech, na listech i plodech cizopasí.

Na ovocných stromech našich je nejhojnější červec čárkovitý (*Mytilaspis pomorum*). Je 23 *mm* dlouhý, šedý. Žije na všech ovocných stromech, kromě toho i na révě vinné, na rybízu (obr. 184.) i na všech

dřevinách vůbec, i na koniferách. V ovocnictví zvláště škodí na mladých štěpech.

Někteří červci (z rodu *Lecanium* a *Pulvinaria*) jsou tvaru polokulovitého se štítkem 4—8 *mm* dlouhým a skoro tak vysokým. Vyskytují se na všech ovocných stromech.

Obr. 185. Puklice švestková (Lecanium corni) na větvích švestkových. (Orig.)

Puklice švestková (*Lecanium corni*) usazuje se na velmi různých stromech: na švestkách, broskvoních, na jiných ovocných stromech, na rybízu, révě vinné, na akátu atd. Na švestkách bývá u nás v posledních letech považlivě rozšířena. Podle červenohnědého, polokulovitého štítu ji snadno poznáme. (Obr. 185.) Larvy způsobují na listech medovici, po níž objevuje se čerň,

a to někde v takové míře, že se listy i větve již z dálky černají a jsou jakoby sazemi nebo uhelným prachem pokryty. Čerň tato nezřídka přechází i na plody. Švestky takové řádně nevyzrávají, na místech černí zasažených jsou červené nebo špinavě zelené. Škody, které takto přímo i nepřímo puklice švestková na našich stromech způsobuje, jsou stále větší. V mnohých krajích již vykáceli mnoho švestkových stromů, které přestávaly nasazovati ovoce.

Proti puklici švestkové třeba chrániti stromy hlavně v době vegetačního klidu, a to tím, že je postřikujeme karbolineovým preparátem, na př. arborolem, na podzim (v říjnu a listopadu) a pak ještě brzy z jara před rašením. K postřikování užíváme roztoku 8—10%ního. V době vegetační, a to v červenci a v srpnu, postřikujeme buď tabákovým extraktem 2%ním, nebo slabším roztokem karbolineovým, na př. raditem II. 2—3%ním. Někde používají také k postřikování proti puklici 10%ního kainitu (čistého, jemně mletého).

Podobně chráníme i ostatní stromy proti červcům. Kmeny nebo silnější větve pokryté červci okartáčujeme ostrým (ocelovým) kartáčem smočeným ve vápenném mléku nebo v emulsi petrolejové a stromy postřikujeme jedním z uvedených roztoků.

Sedí-li červci na listech, na př. na myrtě nebo na nějakém okrasném fíkovníku, je třeba celou rostlinu ponořiti na 20 minut do zchladlého tabákového odvaru, pak ji očistiti jemným štětcem a čistou vodou opláchnouti.

4. Hmyz rovnokřídlý (*Orthoptera*).

Odečteme-li z rovnokřídlých škvory, nemilé zahradní hosty, kteří se někdy zařaďují do zvláštního řádu, jsou u nás ze skupiny rovnokřídlých vážnými škůdci kulturních rostlin třásněnky (*Physopoda*) a podivný obyvatel podzemí, krtonožka.

Třásněnky.

Třásněnky, nazvané tak podle třásnitých křídel, žijí na rozmanitých rostlinách v přírodě i ve skleníku, nejvíce však poškozují obilniny. V některém roce bývají neobyčejně rozšířeny. Obilí, nejčastěji žito, jimi poškozené snadno poznáme. Na ose klasu chybí obyčejně na dolejšku několik klásků, takže vřeteno je v těch místech holé. (Obr. 186.) Ale stává se, že všecky klásky zmizejí, a pak je stéblo bez klasu. Obilné třásněnky jsou zvířátka velmi

malá (½—4 *mm*), černá, samečkové jsou bez křídel a jsou menší než samičky, které létají. Dospělé třásněnky přezimují ve strništi. Na jaře kladou na obilninách vajíčka, z nichž se líhnou mladé třásněnky oranžové barvy, jež se svlékají a ponenáhlu dospívají. Za celé léto vyvinuje se několik generací. Po stéblech dostávají se třásněnky až za pochvu nejmladšího listu, za nímž umístěn je mladý klas. Tam nabodávají a vyssávají klásky, které upadávají. Nebo vyssávají na listových pochvách pokožkové buňky, které se naplňují vzduchem a zdají se proto bílými.

Obr. 186. Žitné klasy poškozené třásněnkami. (Orig.)

Třásněnkami trpí nejvíce ž i t o, pšenice a ječmen méně; na ovsu, jehož lata po třásněnkách zbělí a klásky jsou hluché, nebývají škody také tak značné. Zato na žitě je někdy tolik třásněnek, že je na celém poli jen nepatrná část klasů zdravá. S úbytkem klásků souvisí další nepříjemnost: poškozené klasy jsou slabé, křehké a snadno se lámou.

Obr. 187. Třásněnka Anthothrips aculeata. (Podle Straňáka.)

Třásněnky jsou tím více rozšířeny, čím více je nepříznivých podmínek pro vývoj rostliny. Všecko, co rostlinu zeslabuje, podporuje zhoubnou činnost těchto malých nepřátel obilných. Špatná neúrodná půda, špatně zpracovaná, málo nebo vůbec nehnojená, nevhodné střídání plodin, opožděná vegetace, to všecko jde třásněnkám k duhu. Velmi často

však napadají třásněnky i obilí statné, nezeslabené. Vrhají se na ně zvláště blízko lesů, luk a mezí. Travnaté meze jsou místem, kde nejvíce třásněnky přezimují. A z toho vyplývá, jakými pravidly má se rolník říditi v ochraně proti třásněnkám. Výborným prostředkem k zesílení rostlin je zvláště čilský ledek, ovšem na půdách, které mají dosti fosforečných a draselných látek. Strniště má býti hned po sklizni hluboko zoráno nebo spáleno. Podobně meze travnaté, pokud možno, mají býti odstraňovány a obilí neseto hned vedle louky. Také komposty bývají úkrytem třásněnek. Jinak přímých prostředků proti těmto škůdcům není.

Třásněnek je více rodů. Jméno třásněnka obilná, *Thrips cerealium*, je spíše souborný název, neboť každý druh obilný má svoji třásněnku. Na žitě je to nejhojnější druh *Anthothrips aculeata*. (Obr. 187.) Na pšenici *Stenothrips graminum*, na ječmeni a na ovse nejčastěji se vyskytuje *Limothrips denticornis*. Třásněnkám říká se též puchýřnatky podle měchýřovitých polštářků na konci chodidel.

Krtonožka (*Gryllotalpa vulgaris*).

Pod zemí jako krtek žije krtonožka a vyrývá si, někdy pod samým povrchem, chodby asi jako prst mocné. Potravou její je hmyz, žížaly, avšak velmi často ohlodává též kořeny rozmanitých rostlin, takže na zahradách a v lesních školkách může někdy býti velmi vážným škůdcem. Mladé rostlinky usychají a hynou také tím, že jsou krtonožkou při dělání chodeb ze země vyrýpnuty. Dospělé krtonožky a jejich larvy (vyvíjejí se v zemi po 3 roky) nejvíce škodí kořenům tak asi v dubnu. V červnu kladou samičky do země vajíčka do zvláštních hnízd velikosti slepičího vejce.

Je více prostředků, jimiž lze krtonožku hubiti. Koncem března možno užíti sirouhlíku, jejž lejeme do děr, které uděláme hoří asi 10 *cm* hluboko. Páry sirouhlíku se v zemi rozšiřují a usmrcují krtonožky. Od počátku června vyhledávají se hnízda krtonožky v zemi a ničí se. K chytání tohoto škůdce vkládají se tu a tam do země květináče nebo hrnce s hladkými stěnami tak hluboko, aby okraj nádoby přišel k okraji půdy. Krtonožky spadlé do těchto nástrah lze pak snadno usmrcovati.

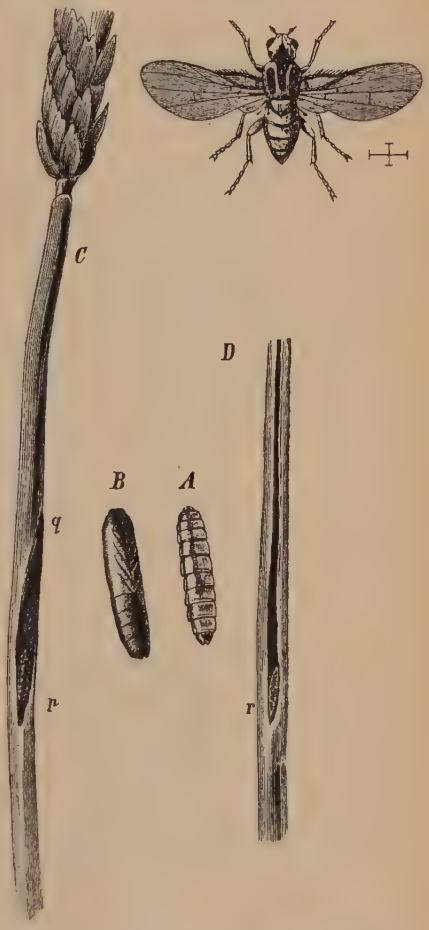
5. Hmyz dvoukřídlý (*Diptera*).

V řádu dvoukřídlých, mnohonásobně rozčleněném, je mnoho rostlinných škůdců. Nedospělý hmyz, který nejraději na květech

sedá, ale larvy jeho na povrchu nebo uvnitř rostliny žijící jsou škodlivé. Nejzhoubnější je zelenuška a bzunka. Ale i květilky, bejlomorky, muchnice a tiplice mohou se státi velmi zhoubnými.

Zelenuška žlutopásná, *Chlorops taeniopus.*

Málokterá choroba obilnin je tak nápadná jako poruchy, které na pšenici způsobuje moucha zelenuška. Zvláště v roce příznivém pro vývoj zelenušek každému pozorovateli padne do oka obraz nemocného pole pšeničného. Postižené rostliny jsou menší, klasy neúplně anebo vůbec nevymetené, uzavřené ještě v pochvě, jejíž list, někdy zkroucený, vlaje jako praporeček na vrcholu celé rostliny. Stéblo pod klasem je silně napuchlé. V těch místech je na něm vyhlodána rýhovitá chodba 6—10 *cm* dlouhá, která sahá od klasu až skoro k prvému kolínku. (Obr. 188.) Zrno se buď vůbec nevytvoří nebo je zakrnělé. Na dolejšku vyhlodané rýhy najdeme v červenci a v srpnu žlutohnědou válcovitou larvu. Z té rodí se ještě v srpnu malá muška — zelenuška žlutopásná (*Chlorops taeniopus*).



Obr. 188. Zelenuška žlutopásná (Chlorops taeniopus). *A* larva, *B* kukla, *C* část klasu a stébla pšeničného s rýhou, na jejímž dolejšku kukla *p*. *D* část stébla s larvou. Nahoře dospělá moucha.

Polokulovitá hlava se zelenýma očima, žlutá klenutá hruď s 3 černými pásy napodél, žlutý zadeček s 4 černohnědými pásy napříč, žluté nohy, 2 čirá křídla— toť celkem ráz zelenušky 3—4 *mm* dlouhé. Pro své krásné oči zasluhuje si právem příjmení zelenoočko.

Srpnová generace zelenušky v podzimku klade vajíčka na listy

mladých ozimů, a v jejich stéble vyhlodá si žlutobílá larva svoje zimní obydlí. Teprve na jaře se prozradí, že mladé osení je obydleno. Kratičká stébla na dolejšku cibulovitě nadouvají, listy jsou nápadně široké a předčasně odumírají. Přesto rostou nedotčené části normálně, až zakryjí poruchy povstalé v mladém věku obilniny. Ale brzy přichází nová nebezpečnější generace, která se líhne tak v polovici května. Vyběravé samičky vyhledávají si jen takové rostlinky, u nichž klas je ještě hluboko v pochvě ukryt. Na líc listů poblíž k pochvě nakladou vajíčka. A pod samým klasem, kterému ještě nebylo dopřáno se vyvinouti, začíná mladá larva svoje dílo. Od klasu počínaje vyhlodává si dolů po stéble rýhu a když je s ní hotova, zakuklí se v ní.

Žije tedy zelenoočko ve dvou generacích, v jarní a podzimní, z nichž každá poškozuje pšenici jinak. Podzimní škodí na jaře ozimům, jarní dospívajícímu obilí. Na silně postiženou pšenici, která nemohla vymetati a mezi níž jen tu a tam vyčnívá několik zdravých klasů, je žalostný pohled. Tím spíše, usadí-li se na ní zároveň druhý nebezpečný host, žlutá rez obilná.

V Čechách bylo tomu tak na př. v roce 1910. Někde bylo až 90% škod. Nejčastěji navštěvuje zelenuška pšenici. Méně často ječmen, žito a i divoké trávy.

V boji proti zelenušce, jako zpravidla proti hmyzu vůbec, jsme skoro bezmocni. Jedině se doporučuje: jař síti velmi záhy, ozim pokud možno pozdě, aby mouchy nenašly obilniny ve vhodném stavu k nákaze. Pšenice pluchaté jsou resistentnější než nahé.

Bzunka (*Oscinis*).

Jménem b z u n k a označují se dva podobné druhy dvoukřídlého škůdce obilného: b z u n k a j e č m e n n á, *Oscinis frit**), muška 2—3 *mm* dlouhá, kovově lesklá a černá, a menší příbuzný druh b z u n k a d r o b n á, *Oscinis pusilla*. Oba druhy poletují v srpnu a září po strništích a po časně zasetých ozimech. Na mladé rostlinky, které vzešly z vypadalých zrn a na raný ozim nakladou svá vajíčka. Soudečkovité larvy žijí na samém dolejšku stébla za listovými pochvami a zavrtávají se do mladých pletiv. (Obr. 189.) Zakrátko se zakuklují a jako kukly přezimují. Jarní generace líhne

*) Název „frit" pochází z latinského (a ne ze švédského, jak se myslilo). Označoval se jím konec klasu a pak svrchní, špatně vyvinutá zrna. Druhové pojmenování bzunky „f r i t" zavedl L i n n é.

se koncem dubna. Její larvy vyžírají opět mladé lístky a stéblo, takže rostlina zakrňuje a hyne. V červnu a červenci líhne se třetí

Obr. 189. Bzunka ječmená (Oscinis frit) na ječmeni. *A* larva, *B* kukla, *C* dospělá moucha, *D* nemocná rostlinka: dole larvy a kukly.

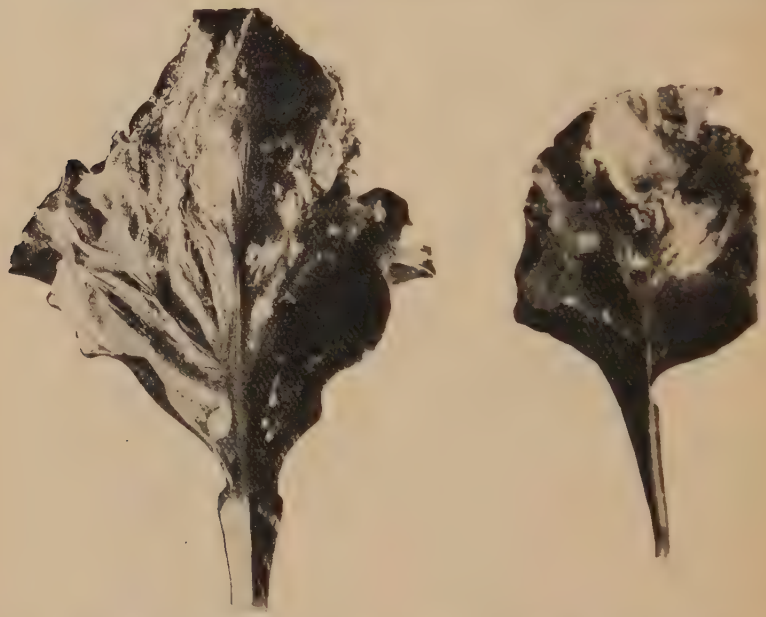
generace. Larvy bzunky navštěvují také mladé klásky v květu nebo ještě nekvetoucí a vyssávají je. Proto jsou klásky slabé a zrna lehká.

Bzunky žijí u nás obyčejně na ovsu a někdy na ječmeni. Vedle toho často také na divokých travách, a to vždycky stěžuje boj proti škůdci.

Jako u zelenušky má se i na ochranu proti bzunce síti ozim co možná pozdě — ne před 20. zářím — a jař hodně brzy.

Květilky.

Nezkušený pozorovatel stěží rozezná květilky od pravých much; tak nápadně jsou si obě skupiny těchto dvoukřídlých tvoru



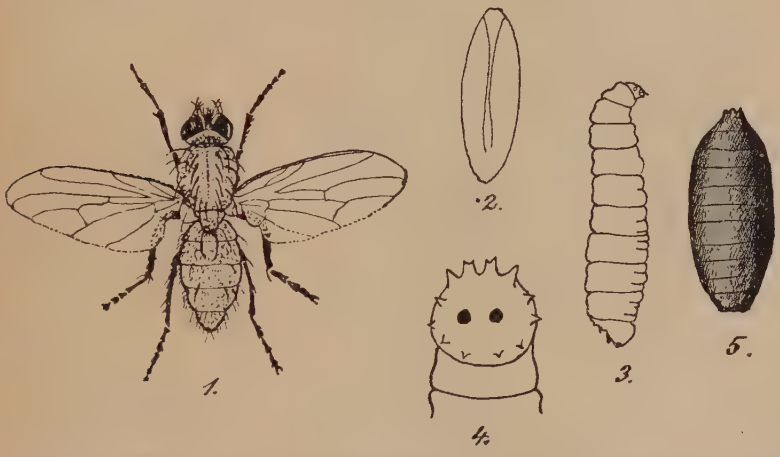
Obr. 190. Listy řepné poškozené květilkou cviklovou (Pegomyia hyoscyami). Orig.

podobny. Larvy květilek v rostlinné pathologii důležitých rozvrtávají listy, lodyhy, kořeny, cibule a natropí někdy dosti škod. Škodí hlavně v krajích zelinářských (kolem Všetat) na zelí, cibuli i na okurkách.

Květilka cviklová či moucha buráková (*Pegomyia hyoscyami* či *Anthomyia conformis*) klade na jaře vajíčka na mladé listy řepné. Vylíhlé larvy zavrtávají se pod pokožku do listů a vyžírají v nich chodby. List v těch místech zbledne a posléze odumírá. (Obr. 190.) Za teplého léta líhnou se 3 generace. Na menších pozemcích se vyplatí odtrhávati na jaře nakažené listy a ni-

čiti je, nebo je zkrmiti a to dříve než larvy opustily listové chodby. Na velkých řepných polích ovšem nelze tuto ochranu prováděti.

Květilka ředkvičková (*Anthomyia radicum*) žije na zelí, květáku a zelinách příbuzných a na ředkvičce. Pozorujeme-li, že tyto rostliny vadnou, žloutnou, že se dají snadno ze země vytáhnouti a že jsou jejich kořeny neb šťavnaté lodyhy křížem krážem rozvrtány chodbami, v nichž se ukrývá tu a tam špinavě zbarvená larva, můžeme se domnívati, že máme před sebou květilku ředkvičkovou. Moucha tato vyhledává ráda místa zapáchající. Proto nehnojme k uvedeným rostlinám čerstvým hnojem. Na-



Obr. 191. Květilka celerová (Acidia heraclei). 1. Dospělá moucha, 2. vajíčko, 3. larva, 4. zadeček larvy, 5. kukla. (Podle Theobalda.) Zvětš.

kažené rostliny odstraňujme a po sklizni půdu hluboko zrytou povápněme.

Na zelí a příbuzných rostlinách žije podobně též květilka zelná, *Chortophila brassicae*. Na ochranu proti ní možno užíti též látek, které odpuzují samičky při kladení vajíček. K sazenicím přisypává se t. zv. šedá síra (od fy Heller & Schiller v Praze), nebo se přidává k nim vápenná kaše s trochou karbolinea. Podobný význam má obkládání sazenic tuhým černým papírem.

Květilka cibulová (*Hylemyia antiqua*) rozvrtává podobně cibule česneku, póru, pažitky a cibule kuchyňské. Vnitřek rozrušených rostlin počne brzy hníti, odporně zapáchá, a celá rostlina hyne. Nakažené rostliny nutno včas odstraňovati. Cibulové pole poprášené uhelným prachem bývá ušetřeno touto květilkou.

Do příbuzenstva květilek patří rod v r t u l e, jehož larvy vyžírají různé rostliny.

V r t u l e c h ř e s t o v á (*Platyparea poeciloptera*) vyvrtává od vrcholků lodyžních počínaje chodby dolů po lodyze. Žloutnoucí lodyhy se zkrucují.

V r t u l e či m o u c h a m r k v o v á (*Psila rosae*) rozvrtává kořeny mrkve, jejíž listy žloutnou. Žije též na celeru, jeť vrtule celerová, dříve takto nazývaná, asi totožná s tímto škůdcem.

Obr. 192. List celerový napadený vrtulí celerovou (Acidia heraclei. Orig.)

V r t u l e t ř e š ň o v á (*Rhagoletis cerasi*), tato černá, žlutohlavá muška, asi ½ *cm* dlouhá, klade vajíčka do plodů třešní a to obyčejně při stopce. Červíkovitá larva vyžírá pak plod mezi stopkou a peckou a způsobuje, že se dužnina kašovitě mění a plod na povrchu hnědne a často upadá. Zjev tento je znám pod jménem č e r v i v o s t třešní. Třešně rané a kyselé bývají ušetřeny tímto škůdcem. Na ochranu má býti půda pod napadenými třešněmi na podzim polita horkou vodou, nebo horkým chlorovým vápnem nebo zryta a pak opět upěchována, aby byly zničeny kukly tohoto škůdce, jehož larvy se po uzrání třešní v zemi zakuklují.

M o u c h a či v r t u l e c e l e r o v á (*Acidia heraclei*) způsobuje v některých letech vedle septoriosy (viz str. 229.) značné škody na celeru. Hnědá tato muška (obr. 191.) klade vajíčka na svrchní stranu celerových listů. Bledě zelené larvy za několik málo dní se líhnoucí zavrtávají se do listového pletiva, které vyžírají,

takže list hnědne a usychá (obr. 192.). Larvy a jejich trus na poškozených místech prosvítají. Zakuklují se buď v listu nebo v zemi. Chceme-li zabrániti mouchám celerovým v nakladení vajíček, postřikujme celerovou nať v červnu až v srpnu dvakrát nebo třikrát kvassiovou jíchou (str. 24.). Podobnou službu vykoná směs sazí a vápna rozprášená za rosy nebo za vlhka na listy.

Bejlomorky.

Štíhlé tělo, dlouhá tykadla, dlouhé a štíhlé nohy jsou hlavním znakem drobounkých a útlých bejlomorek, jejichž příbuzní jsou komáři a nepravé mouchy. Živě zbarvené larvy žijí uvnitř rostlin a zabraňují v jejich vzrůstu.

Vážnou plenitelkou obilí může se státi bejlomorka stébelná či hessenská moucha (*Mayetiola destructor*), jejíž larvy zahnízďují se poblíž nejdolejšího kolínka ve stéble žitném nebo pšeničném. Stéblo zakrňuje a tam, kde se larvy usadily, snadno se láme. Pole silně bejlomorkami napadené je, jako by je kroupy potloukly. Ozimy lze před útokem podzimní generace chrániti co možná pozdní setbou, proti jarní generaci jsme dosud bezmocni. „Hessenskou“ nazývá se tato bejlomorka neprávem. Pokřtili ji tak v sev. Americe, když se domnívali, že hessenští vojáci v r. 1776 ji k nim z Německa ve slámě zavlékli.

Pšeničné klásky navštěvují larvy bejlomorky žluté (*Diplosis tritici*), které vyžírají mladý semeník. Klas je částečně hluchý, nebo je zrno špatné. Hned po sklizni nutno strniště hluboko zaorati.

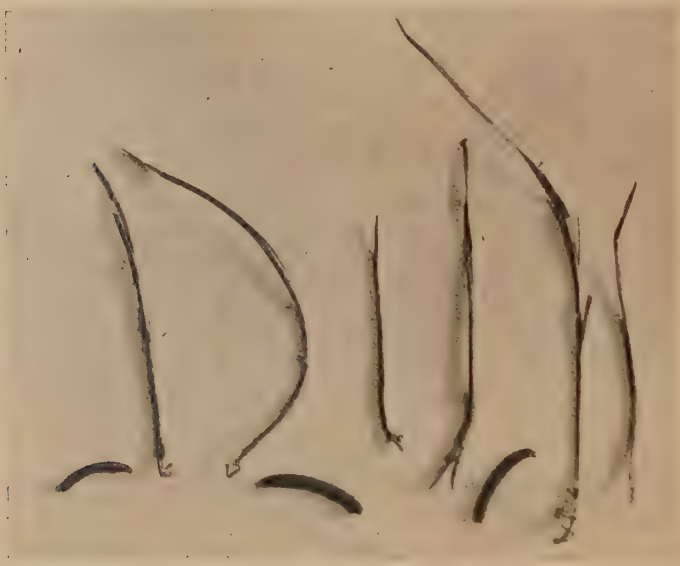
Smutnice hrušková (*Contarinia* či *Diplosis pirivora*) klade na jaře vajíčka do hrušňových pupenů květních. Vylíhlé larvy zavrtávají se do mladých hruštiček, které zvláště u stopky rychleji rostou a jsou pak nepravidelného, protaženého tvaru. Dužnina malvice je larvami vyžrána a vnitřek dutého plodu, osídlený někdy množstvím šafránově žlutavých larev, zčernalý. Na povrchu je plod černě skvrnitý. Se stromu lehko odpadává. Larvy zakuklují se v zemi. Smutnice může způsobiti často značné škody na hruškách. Setřásati a ničiti zkažené plody je hlavní ochranný prostředek proti ní.

Kromě smutnice vyskytuje se na hrušních bejlomorka hrušková (*Dasyneura piri*), jejíž larvy žijí v létě za stočeným okrajem listu.

V listech ligrusu luskovitě složených žije larva bejlomorky ligrusové (*Perisia Onobrychidis*). V pupenech (brachyblastech) modřínových larva bejlomorky modřínové (*Dasyneura laricis*). Vrbové větve poškozují oranžové larvy bejlomorky vrbové (*Rhabdophaga saliciperda*).

Muchnice.

Dospělé muchnice, dvojkřídlý hmyz upomínající na komáry i mouchy, pozorovati můžeme nejspíše na jaře v zahradách. Na



Obr. 193. Larvy muchnice zahradní (Bibio hortulanus) a mladá pšenice jimi poškozená. (Orig.)

květech i listech jich sedává v některém roce plno. Za chladného počasí sedí pod listy skoro nehybně, za slunečního úpalu víří houfně vzduchem. Muchnice zahradní (*Bibio hortulanus*) je nejvýš 1 *cm* dlouhá, sameček černý, samička červená. U muchnice dubnové (*B. Marci*), která je asi o 3 *mm* větší, jsou sameček i samička černí. Dospělé muchnice snad rostlinám neškodí. O tom, jak se živí, není dosud přesných údajů. Zato jejich špinavě šedé larvy jsou někdy velmi vážnými škůdci polních i zahradních kultur. Ve válečných letech byly u nás velmi rozšířeny, zvláště na pšenicích ozimých i jarních. Larvy tyto překusují pod zemí

mladé rostlinky a mohou tak zničiti celé plochy osení (obr. 193.). Objevují se zvláště na místech, kde bylo hnojeno chlévskou mrvou. Zato je zapuzuje ledek nebo kainit. Tyto larvy, housenkám podobné, najdeme v ornici 1—2 *cm* pod povrchem.

Ochrana proti muchnicím je dosti nesnadná. Nemáme-li ledek, pohnojme napadené pole silnou dávkou síranu amonného, zavlačme jej a pole uválejme. Dospělý hmyz lze v květnu a červnu chytati za chladnějšího počasí nebo časně ráno na zahradních keřích.

Tiplice.

Tiplice podobají se velikým komárům. Podle štíhlého těla a dlouhých opadavých noh je snadno poznáme. Škůdci kult. rostlin jsou opět jejich larvy, jež jsou větší (měří asi 30 *mm*) než larvy muchnic. V kyprých, humosních půdách ožírají v létě a na jaře kořeny různých rostlin (obilí, brambory, řepka, hrách, bob, zelí) larvy tiplice zelné (*Tipula oleracea*). Rády se zdržují na lukách a mezi poli v travnatých mezích.

Ochrana proti nim řídí se podobnými pravidly jako proti muchnicím.

6. Motýlové (*Lepidoptera*).

Všecky housenky našich motýlů patří mezi škůdce rostlin. Rozmohou-li se silně, natropí často veliké škody, ať ožíráním listů, lodyh, kořenů, nebo vyžíráním dřeva, plodů, i listů. V hospodářské zoologii počítají se mezi hlavní nepřátele kulturních rostlin tito motýlové: bělásková (na rostlinách zelinářských), babočka chmelová (na chmeli), bekyně velkohlavá (na ovocných stromech), bekyně zlatořitná (na ovocných stromech), bekyně sosnová či mniška (na stromech jehličnatých), bourec prsténčivý (na ovocných stromech), můra osenní (na polních a zahradních rostlinách vůbec), lesklice jetelová či můra gamma (na luštěninách, lnu, cukrovce, řepce, řepě, zelí a j.), klikočárnice kapustová a zelná (na kapustě, zelí, salátu, chřestu a j.), píďalky (na keřích a stromech), mol modřínový, obaleč jednopásný (na révě vinné), jablečný aj.

A. Motýlové drobní

(obaleči, zavíječi, moli).

a) Na ovocných stromech.

Obaleč jablečný.

Červivost ovoce je choroba příliš rozšířená a každému známá, než aby bylo nutno popisovati růžovou housenku, které lidově „červ" říkáme, ve spadlém červivém jablku nebo hrušce. Je to housenka šedého motýlka, na předních křídlech s velkou tmavohnědou skvrnou, zvaného obaleč jablečný (*Carpocapsa pomonella*). Housenka tato rozvrtává plod, chodby znečišťujíc trusem. Plod předčasně žloutne a upadává. Koncem května nebo počátkem června vyletuje motýl, jehož samička snáší vajíčka zpravidla na listy, 30 až přes 100 vajíček. Po několika dnech líhnou se malé průsvitné housenky, které se z počátku živí na listech. Brzy však se stěhují na mladé plody, a to většinou na vrchol, kde nějaký čas mezi kališními lístky setrvávají. Odtamtud teprve se zavrtávají do plodu. Housenky druhé generace (letní) zavrtávají se spíše se strany do plodu. V plodech zůstávají asi 4 (u jarní generace) nebo 3 (u letní gen.) týdny. Většinou opouštějí plod dříve než se stromu spadne a pak se někde ve štěrbině stromu nebo pod odprýskanou kůrou zapřádají v zámotek, v němž přezimují. V zámotku zakuklují se na jaře.

Ochrana stromů proti červivosti ovoce používá chvíle, kdy mladé housenky jsou mezi kališními lístky na konci května. Tehdy, kdy mladý plod je vzpřímený, korunní plátky již asi 2 neděle opadlé, kališní lístky široce otevřené, tehdy nutno strom postřikovati buď uraniovou zelení (120 *g* na 100 *l* vody) nebo svinibrodskou zelení. Při tom nutno dbáti toho, aby rozprašovaná tekutina dostala se na plody mezi kališní lístky. Žravé larvy tam pak brzy tímto jedem hynou. Nepromeškáme-li vhodnou dobu k tomuto postřikování, je tento způsob ochrany nejspolehlivější. Začneme-li s postřikováním příliš brzy, kdy ještě se ani malvice netvoří a kdy ještě většina korunních plátků neopadala, poškodíme pyl, a tím opylování a proti obaleči nedosáhneme svého cíle. Postřikujeme-li příliš pozdě, kdy kališní lístky na mladém plodu jsou již uzavřené, postřikujeme skoro marně, poněvadž tekutina nevnikne na plod do kalichu, chránícího již housenky tam usazené.

Toto prvé postřikování, je-li v pravý čas a správně provedeno, bývá velmi úspěšné. Usmrcují se jím nejen larvy v kalichu, na plodech a listech, ale chrání se jím strom zčásti i proti druhé generaci obaleče. Na správném a včasném postřikování nejvíce záleží. Ovšem ani ostatní ochrana, t. j. čištění stromů a postřikování v době vegetačního klidu, nesmí býti zanedbávána.

Podobně jako tento škůdce způsobuje červivost švestek obaleč ovocný či švestkový (*Grapholitha funebrana*), jehož masově červená housenka naplňuje plod kolem pecky trusem.

Obaleč jednopásý a obaleč mramorovaný.

Jako jsou peronospora a oidium z hub pro révu vinnou největší škůdcové, tak z živočichů obaleč jednopásý (*Conchylis ambiguella*) a obaleč mramorovaný (*Polychrosis botrana*) patří k nejhorším nepřátelům tohoto kulturního keře. Oba tito škůdcové jsou u nás známí pod jménem červ, mol nebo kyselák. Objevují se zpravidla sice jen v menším množství, jsou však tak nebezpečni, že je někdy nutno révu před nimi chrániti.

Obaleč jednopásý. Najdeme-li v květnu, červnu květy révové sepředené pavučinovými vlákny a mezi nimi žlutavé až hnědé, černohlavé housenky, něco přes 1 *cm* dlouhé, zjistili jsme, že réva vinná je napadena tímto obalečem. Housenky této jarní generace se brzo zakuklují, takže již v druhé polovici července kladou vylíhlí motýli vajíčka pro druhou generaci, jejíž housenky v srpnu a září vyžírají bobule hroznů, povlékajíce je rovněž vlákny. Hrozny pak snadno hnijí a zplesnivějí (houbou Bobrytis, viz str. 199.). Housenky druhého pokolení zakuklují se na zimu ve štěrbinách kůry, v zemi, ve spadlém listí a pod. Žlutavý motýlek prvé generace, s černým pásem na předních křídlech, vyletuje v polovici dubna.

Obaleč mramorovaný je menší, štíhlejší, s předními křídly hnědavě zbarvenými a s nepravidelnými černomodrými skvrnami. Housenka na rozdíl od předešlého má hnědou hlavičku, škodí stejně a bývá ještě nebezpečnější, poněvadž má za rok trojí pokolení.

Boj proti oběma těmto obalečům vyžaduje trpělivosti. Jakmile se housenky jejich začnou objevovati, postřikujme révu na př. tímto roztokem: jednoprocentní směs bordeauxskou doplňme

1½%ním tabákovým extraktem (na 100 *l* směsi 1½ *kg* extraktu). Roztok tento nutno pak do hroznů vstřikovati prudce. Používáme-li peronosporových stříkaček, odstraňme z rozprašovače jádro. Roztoku tohoto spotřebuje se na 1 *ha* asi 10 *hl*. Vedle toho užívá se též proti obalečům (v červnu) svinibrodské zeleni (na 100 *l* vody 100 *g* zeleni a ¼ *kg* vápna). Kromě toho je třeba pečlivě révové keře čistiti: odstraňovati odprýskanou kůru s větví, ničiti všecky odřezané větve, suché listí a jiné odpadky na vinicích. Někde chytají motýly koncem července a začátkem srpna do ohňu nebo svítilen. — Při slabší nákaze stačí někdy housenky odstraňovati mechanicky. Práci tu vykonati mohou i mladší síly, které kouskem dřeva housenky z hroznů vybírají a ničí.

Zaviječ révový (*Oenophthira pilleriana*).

Větší počet živitelů má zaviječ révový. Vedle motýlokvětých pícnin navštěvuje často révu vinnou a někdy ji může vážně poškoditi. Zelenavá, 2—2·5 *cm* dlouhá housenka tohoto hnědého motýlka žije ve volně sepředených záhybech listu a ožírá listy někdy až na nervy. Révě může tím způsobiti značné škody, poněvadž zajde-li mnoho listového pletiva, vyrážejí předčasně nová očka, tvoří se shloučené prýty, keř se vysiluje, podléhá snadno nepříznivým vlivům i chorobám. Mezi sepředenými listy i výhonky ve vinicích najdeme housenku zaviječe révového v květnu nebo červnu snadno a poznáme ji jednak podle zelené barvy a černé hlavy, jednak podle toho, že se při dotknutí rychle plazivě pohybuje a sebou kroutí. (Odtud německý název „Springwurm“). Koncem června se zakukluje, a v červenci již vyletuje motýl. Z vajíček líhnou se na počátku srpna mladé housenky, které přezimují v trhlinách kůry nebo v pupenech. Škodí však teprve na jaře mladým listům.

Ochrana proti zaviječi révovému je táž jako proti obalečům jednopásému a mramorovanému.

Obaleč pupenový (*Tmetocera ocellana*).

Stává se v ovocných školkách, zvláště u jabloní, že na jaře některé pupeny nebo rouby usychají. Najdeme-li pak v takovémto pupenu růžovou, nebo poněkud nahnědlou housenku s černou hlavou, která, je-li dorostlá, měří až celý *cm*, nalezli jsme škůdce, který vyžíráním pupenů na různých ovocných stromech natropí

někdy dosti škody. Housenka tato je larvou šedého, na předních křídlech částečně bělavého motýlka, který poletuje od června do srpna. Jméno jeho je obaleč pupenový (*Tmetocera ocellana*). Z vajíček kladených na pupeny líhnou se brzy housenky, které skeletují listy a které se na podzim obyčejně blízko pupenů zapřádají do zámotku a živé přezimují, aby se na jaře zavrtávaly do rozvíjejících se pupenů a tak je ničily. — Na ochranu proti obaleči pupencovému nesmí býti zapomínáno na postřikování stromů brzy na jaře, když se pupeny rozvíjejí a pak hned po odkvětu (jako proti obaleči jablečnému) preparáty arsenovými (svinibrodskou zelení, uraniovou zelení, arsoklem).

Na ovocném stromoví žije ještě více různých zaviječů a obalečů, kteří jen za určitých příznivých podmínek mohou znamenati vážnější škůdce. Patří k nim na př. také zavíječ angreštový (*Zophodia convolutella*), jehož žlutozelená, až 10 *mm* dl. housenka od května do července sepřádá listy k plodům a bobule angreštu vyhlodává. Kukla její přezimuje v zemi. Někdy objevuje se zaviječ tento i na rybízech. Na ochranu poprašují někde angreštové keře v dubnu a květnu hašeným vápnem, aby motýli při kladení vajíček byli odpuzováni.

Mol jabloňový (*Hyponomeuta malinella*).

V květnu a červnu objevují se na jabloních pavučinovitá hnízda. Celé větve a listy bývají sepředeny bělavými vlákny (obr. 194.). V takovýchto hnízdech žije někdy množství žlutých, černě tečkovaných housenek, asi 2 *cm* dlouhých, které ožerou do hola celé větve. Jsou to housenky jednoho z nejhezčích motýlků, mola jabloňového (*Hyponomeuta malinella*), jehož přední sněhobílá křidélka jsou černě tečkována a zadní křídla šedě se třpytící na okraji třásněmi olemována. Kukly tohoto předivého mola jsou v zámotcích a jsou na vláknech zavěšeny.

Škody způsobené housenkami tohoto mola bývají značné zvláště v suchých a horkých letech. Silně napadený strom přichází o listí, tím je zeslabován někdy až tak, že nedozrálé plody opadávají.

Boj proti tomuto škůdci záleží v tom, že uřezáváme a spalujeme housenčí hnízda; nebo je ve vyšších korunách přímo spalujeme pochodněmi. To zvláště na menších zahradách, a je-li hnízd málo.

Jinak mají se stromy postřikovati některým z arsenových preparátů a to včas, dokud předivo spojující listy není příliš tuhé (obr. 194.). Kolonie mola jabloňového na stromech zničiti můžeme také vodou z hadice prudce do koruny vstřikovanou. Ochrana tato, kde ji lze provésti, je výhodná, protože je jednoduchá a laciná.

Podobné druhy tohoto mola, *Hyponomeuta padella* a *H. evonymi*, žijí na střemše, krušině a na brslenu.

Obr. 194. Jabloňová větev s housenčím hnízdem mola jabloňového (Hyponomeuta malinella). Orig.

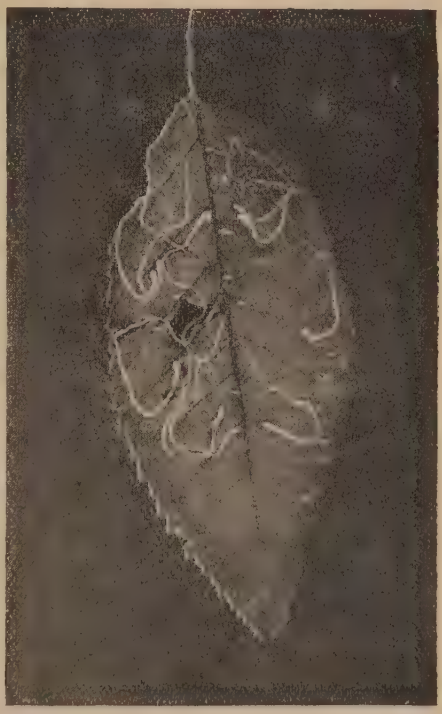
Listový mol jabloňový (*Simaëthis pariana*).

Poněkud podobně jako předešlý škůdce škodí jabloním listový mol jabloňový, *Simaëthis pariana*, který byl u nás r. 1918 velmi rozšířen. Avšak housenky jeho (podobné jako u předešlého škůdce, ale jen 12 *mm* dlouhé) nesepřádají celé větve, nýbrž jen jednotlivé listy kornoutovitě. Na listech vyžírají pletivo mezi svazky, takže list je někdy úplně skeletován; jen kostra jeho zbude.

Na ochranu lze užíti podobně svinibrodské zeleni (100 *g* ve 100 *l* vody, 250 *g* vápna) v měsíci květnu. Výhodnější je však, pokud to lze prováděti, ničiti housenky mechanicky v sepředených listech.

Podkopěnka ovocná.

V listech různých stromů a keřů, nejčastěji v listech třešní a jabloní, žijí housenky malého motýla, podkopěnky ovocné (*Lyonetia clerkella*), 3 *mm* dlouhého, v rozpětí křídel 8 *mm* širokého. Hned jak vylezou z vajíčka, zavrtávají se housenky dovnitř pletiva listového a tam se z něho vyživují. Při tom postupují klikatými cestami listem, nechávajíce obě pokožky nedotknuty. Tím vznikají v listu chodby, t. zv. podkopky čili miny. (Obr. 195.) Tyto dlouhé hadovité chodby počínají u hlavního nervu, zahýbají se ke kraji a obloukem končí zase u hlavního nervu. Na počátku jsou tenké, čím dále tím širší. Středem průsvitné miny táhne se černou čarou trus. Housenky zakuklují se v zámotku lehce připevněném hedvábitými bílými nitkami na rubu listu.



Obr. 195. Miny podkopěnky ovocné (Lyonetia clerkella) na třešňovém listu. Orig.

Je-li podkopěnka málo rozšířena, nelze mluviti o velkých škodách. Avšak při silné nákaze, kdy ani jediný list není minami ušetřen, jsou následky choroby dosti citelné. Miny porušují činnost listu a tím i vývoj stromu. Porušují vodivé dráhy (nervy), následkem čehož voda nemůže býti do všech částí listu řádně dopravována a produkty asimilační (škrob) nemohou zase býti správně z listu odváděny. Proto usychají části porušených listů a proto hromadí se v nich škrob a asimilace slábne.

S chemickými prostředky proti podkopěnce ovocné mnoho nepořídíme. Zato je třeba na ochranu stromy v zimě důkladně čistiti. A kde je potřebí při silnější nákaze zasáhnouti proti škůdci, tam přehlížeme v prvé polovici června stromky a kukly snadno viditelné rozmačkávejme. Tím zamezíme aspoň porušování listu druhou generací mola. Otrhávati chorobné listy se nedoporučuje, poněvadž se tím stromu může uškoditi.

Moli pouzdroví.

Na spodní nebo svrchní straně listů jabloňových i jiných ovocných stromů žijí často ve válcovitém tmavém pouzdru nepatrné housenky t. zv. p o u z d r o v ý c h m o l u z rodu *Coleophora*. Na listu, někdy (u třešní) i na větévkách, spatříme často hnědá pouzdra šikmo nebo kolmo k listu postavená a oživená. Jsou tak asi 6—8 *mm* dlouhá. Z nich vylézá černá hlava malé housenky, jež vyžírá list okrouhle v průměru jen několik milimetrů. Mladé housenky pouzdrových molů, líhnoucí se v červnu, v červenci, zavrtávají se též do listů a vyžírají jejich pletiva mezi oběma pokožkami a způsobují v nich t. zv. miny. Poškozováním listu i pupenů mohou tito moli stromy někdy značně poškoditi. Arsenovými preparáty lze opět stromy proti nim chrániti.

b) Na zahradních rostlinách.

Mol cibulový (*Acrolepia assectella*). V zelinářských krajích v létě pozorujeme nezřídka v dutých listech cibulových nepatrné světle žluté nebo zelenavé housenky, které vyžírají pletivo listové. Listy vadnou, žloutnou, lámou se a při větší nákaze zacházejí. Z housenek těchto po zakuklení v malém zámotku líhnou se malí šedohnědí moli. Mol cibulový napadá též česnek a může ničiti i hlávky (květní) těchto zelinářských plodin. Na cibuli je u nás (na př. Všetatsko, okolí Bratislavy a j.) více rozšířen, než se obyčejně za to má. Vyskytuje se zpravidla ve společnosti květilek. Na ochranu proti molu cibulovému je nejlépe napadené rostliny odstraňovati a ničiti. Někde doporučují poprašovati rostliny tři neděle po vysázení sazemi a to asi za 8—10 dní opakovati.

Mol zelinářský (*Plutella cruciferarum*) klade v květnu vajíčka na rub listů křížokvětých zelinářských rostlin. Zelené housenky vyhlodávají chodby v tvořících se hlávkách zelí, kapusty a v růžicích květákových, znečišťujíce je též svým trusem. Čistota polí

při pěstování těchto rostlin, nebo je-li třeba, včasné postřikování rostlin arsenovými preparáty je hlavní ochrana proti tomuto škůdci.

Mol kmínový (*Depressaria nervosa*) žije na kmínu. Housenky jeho sepřádají květenství a vyžírají květy i semena. Na kmínových polích je někdy mol tento tak rozšířen, že je až nutno celou úrodu zaorati.

Mol šeříkový (*Gracilaria syringella*) je téměř všude rozšířen, kde jsou šeříky vysázeny. V létě a na podzim bývají četné listy bezu vyhlodány, někdy i spodní pokožka, takže takový list, nebo část listu zhnědne a ohýbá se. V listovém pletivu najdeme malé housenky mola šeříkového, který přezimuje v zemi v podobě kukly. Při větší nákaze bývají celé keře poruchami listovými znešvařeny a vysilovány. Je-li toho třeba, mohou býti keře chráněny tak, že je v září dříve, než se housenky zakuklí, postřikujeme 5—6%ním roztokem arborolu.

Zavíječ hrachový (*Grapholitha dorsana*) je známý škůdce hrachu. Žlutavé housenky jeho vylíhlé z vajíček, nakladených na mladé lusky, vyhlodávají semena hrachu, nebo je ožírají s povrchu. Škody jsou tím větší, čím mladší hrách je housenkami napaden. Starší tvrdší již více vzdoruje. Někdy bývá až polovina úrody poškozena. Klíčivost poškozených semen je značně snížena. Na ochranu pole po sklizni hluboko zorejme, aby byly housenky a kukly zničeny.

Obrovské škody způsobil v roce 1921 u nás zavíječ řepový (*Phlyctenodes sticticalis*), jehož housenky zaplavily velké kraje hlavně v jižní a východní Moravě a na Slovensku, kde zničily řepu a způsobily tak škody více jak za 20 milionů korun. Invase tato však opět přešla, a zdá se, že se nebude v brzké době opakovati.

c) Na lesních stromech.

Obaleč Buolův a pryskyřičný.

Také lesní stromy mají své četné škůdce mezi drobnými motýly. Z nejhojnějších a někdy velmi škodlivých je obaleč Buolův (*Retinia Buoliana*), jehož housenky v srpnu a mnohem více pak z jara vyžírají pupeny mladých borovic (5—12letých). Zdravý výhon postranní často se kolenovitě ohne a postaví do směru konečného, byl-li tento vyhlodán a zničen. Podle hnědnoucích a opadávajících, uvnitř vyhlodaných výhonků snadno tohoto škůdce na borovém mlází zjistíme.

Housenka obaleče pryskyřičného (*Retinia resinella*) zavrtává se do mladého výhonku borového a vynucuje si na rostlině kulovitou, bělavou pryskyřičnou hálku, někdy jako ořech

Obr. 196. Hálky obaleče pryskyřičného na borovici. V levé rozlomené hálce vidět larvu. (Orig.)

velikou. (Obr. 196.) Rozlomíme-li tuto dutou, ale dosti tvrdou, pryskyřičnou komůrku, najdeme v ní malou žlutohnědou housenku, která v této hálce dvě zimy přespává! Teprve třetím rokem

se v hálce zakuklí. Škody, jež způsobuje obaleč pryskyřičný, nebývají tak velké jako u předešlého škůdce. Tím pozoruhodnější je jeho život a jeho působení.

Mol modřínový.

Na modřínech ne příliš starých — tak 6—20letých — vídáme v našich lesích chorobu již z dálky nápadnou. Listy jsou bledé, bílé a scvrklé. Přihlédneme-li blíže, poznáme, že jsou úplně vyžrané malými housenkami přes 4 *mm* dlouhými. Z listů zbývají jen pokožkové rourky, jichž housenky na podzim používají za pouzdro, ve kterém někde ve štěrbinách kůry přezimují a na jaře se v něm zakuklí. V květnu a červnu líhne se šedý, 3 *mm* dlouhý motýl, mol modřínový (*Coleophora laricinella*). V některých krajích je velmi škodlivý. Jiného prostředku proti němu dosud není, než uřezávati a spalovati včas napadené větve. V některých krajích však se velmi dobře osvědčila směs sírovápenná (vegetan).

d) Na obilných produktech.

Mol obilný.

Z nejhorších škůdců sklizeného obilí na sýpkách jsou žlutavé housenky mola obilného, *Tinea granella*. V červenci a srpnu vykusují a sepřádají zrna obilná, znečišťujíce při tom hromadu obilí svým trusem a pavučinovitými vlákny. Napadají stejně sklizené žito jako pšenici, ječmen, oves i kukuřici. Usazují se však tam, kde je klidno, málo vzdušno a vlhko. Obilí, které se v létě často přehazuje, housenky opouštějí. Také náležité větrání sýpek přispívá k ochraně sklizených zásob. Poněvadž se housenky na zimu kokonovitě zapřádají někde ve štěrbinách trámů, ve skulinách zdí, podlah a pod., je dobře, zamažeme-li všecky podobné skuliny a natřeme-li je vápnem nebo dehtem. Podlaha sýpky, než na ni obilí uložíme, má býti umyta slanou vodou.

Mol mlýnský či moučný.

Od té doby, co jsou u nás zavedeny parní mlýny, je i v mlýnských zásobách, v mouce, otrubách, obilí a hlavně v krupici nepříjemným hostem mol mlýnský, *Ephestia Kühnielli*. Škody, které jeho housenka způsobuje, jsou několikeré. Sežírá obilné produkty, znečišťuje je trusem, sepřádá je v chuchvalce a ucpává tak

průchody strojů. Žije hlavně na tmavých místech, ve štěrbinách zdí, strojů, v pytlích atd. Aby tohoto přistěhovalce (z Ameriky) vyhubili, musí mlynáři někdy zastaviti práci a provésti důkladnou desinfekci. Stěny natírají se vápenným mlékem a ve mlýnici zapaluje se síra, aby otravné páry moly zahubily. Znečištěné pytle mají býti — i v hospodářství — před použitím desinfikovány buď horkem (12—14 hodin v teplotě nejméně 50° C) nebo parami sirouhlíkovými v nějaké neprodyšné nádobě, na jejíž dno postavíme misku se sirouhlíkem. K úplné desinfekci pytlů sirouhlíkem je třeba několika dnů.

B. Motýlové velcí.

Můry.

Obtížná čeleď můr, těchto chlupatých, temných motýlu nočních, zahrnuje mnoho hospodářských škůdců. Jsou to jejich lysé, špinavě tmavě zbarvené housenky, za dne pod zemí se zdržující, jež nezřídka vážně poškozují mnohé plodiny hospodářské. K nejrozšířenějším škůdcům patří tyto druhy:

Obr. 197. Požerky na mladé řepě způsobené housenkami lesklice jetelové (Plusia gamma). Orig.

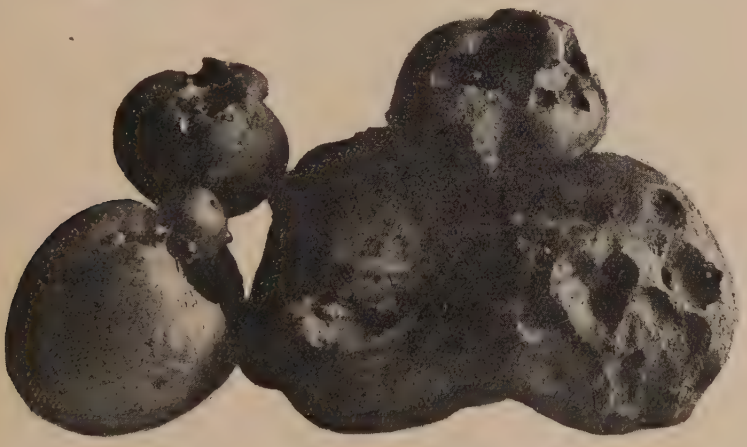
1. Vnitřek zelí, kapusty, květáku, salátu vyžírají a trusem znečišťují zelenavé housenky klikočárnice kapustové (*Mamestra oleracea*) a klikočárnice zelné (*M. brassicae*). Zakuklují se v zemi. Je nejlépe housenky ničiti mechanicky dříve ještě, než se zavrtají do vnitřku rostlin.

2. Klikočárnice jetelová (*Mamestra trifolii*); hou-

senky její škodí tu a tam na jetelovinách, ale i na řepě a j.

3. Můra gamma či lesklice jetelová (*Autographa* či *Plusia gamma*), známá dvěma i více generacemi za rok, zdržuje se nejraději na jetelištích, motýlokvětých pícninách vůbec, ale též na řepě, řepce, lnu a zvláště na lukách, kdež její housenky ožíráním poškozují plodiny. Zelenavé housenky jsou velmi měnlivé barvy. Rozmohou-li se, mohou způsobiti velké škody na mladé řepě (obr. 197.). Řepu ochraňujeme tak, že postřikujeme ji dvakráte 3% chloridem barnatým.

4. Šedobarvec černočárný (*Hadena basilinea*). S housenkami této můry setká se hospodář nejspíš ve stodole. Jsou



Obr. 198. Požerky můry osenní na hlízách bramborových. Orig.

v hromadě obilí, lezou po zdech a byly přivezeny do stodol s polí v klasech nebo ve slámě. Do klasů na poli rády vylézají, když se na jaře vylíhnou, a vyžírají zrna v mléčné zralosti. Nahlodaná zrna z klasu často vypadávají. Housenky šedobarvce se na zimu nezakuklují, nýbrž přezimují živé, někdy pod zemí, někdy ve stodolách, kdež se živí zrny třeba nevymláceného obilí. Menší množství vymláceného obilí dalo by se prosíváním na sítech vyčistiti; nebo je možno zbaviti je těchto parasitů vsypáváním obilí po částkách do vody. Housenkami, nejlépe usmrcenými vařící vodou, lze krmiti drůbež.

(Do rodu *Hadena* patří více druhů, jež podobně žijí a škodí.)

5. Můra osenní (*Agrotis segetum*) je ze všech můr v hospodářství škůdcem nejhorším. V roce 1917 byly její housenky,

jako brk tlusté, zemitě zbarvené, rozšířeny skoro po celé střední Evropě tak, že znamenaly v některých krajích katastrofu. To hlavně pro okopaniny. Všude, kde byly z českých okresů hlášeny na řepě, všude tam napadaly i brambory. Do hlíz vyhlodávají nejprve různě hluboké chodby a pak dužninu sežírají. (Obr. 198.) Mnoho hektarů řepy bývá zničeno. Rostliny usychají a pole je holé. A hledáme-li v zemi, najdeme pod kořenem hromádku housenek. (U dvora Tošova nalezli až 160 housenek pod jednou řepou.) Kromě bramborů a řepy napadají housenky můry osenní čekanku, mrkev, tuřín, proso, řepku, zelí, salát, celer, ozimy a jdou i na sklizené obilí. Nejvíce škodívají v létě a na podzim, kdy úplně dorostou. Jsou velmi tuhého života, nepohodám a vyhladovění vzdorují velmi statečně, jednak neobyčejně tuhou pokožkou, jednak množstvím zásobních látek ve svém těle. Epidemicky může se rozšířiti tento škůdce za suchého léta, jestliže před tím byl rok vlhký, takže bujnou vegetací byla tomuto hmyzu připravena nejen hojnost potravy, ale též ochrany před nepřáteli.

Proti můře osenní lze bojovati různě. Housenky můžeme přímo ze země vybírati a ničiti je. (U jednoho dvora v okrese Nové Město n. M. sebrali v r. 1917 za den až 20.000 housenek). Jsou, zvláště u zavadlých rostlin, mělko pod povrchem. Napadené pole možno isolovati brázdami 20 *cm* širokými a posypanými na 3 *cm* vápnem, k němuž byla přidána asi desetina chlorového vápna. Motýly chytají někde do velkých kádí s melasou, do níž bylo přidáno trochu pivních kvasinek. Zkvašením vzniknou aromatické sloučeniny, které motýly lákají. Kádě stojí na poli od počátku května až do konce září. (Tak nachytali v kijevské gubernii v 2. polovině července na dvou polích 5 milionů můr. To jest ochránili za tu dobu pole před 750 mil. housenek, počítáme-li, že polovina chycených motýlů byly samičky, z nichž každá mohla sploditi 300 housenek.) — Pozdní zpracování půdy chrání rostlinu (v říjnu seté obilí nebývá tak napadeno), minerální hnojiva (kainit, ledek, vápnodusík, síran amon.) zapuzují škůdce a zvyšují zčásti resistenci rostliny. Zato chlévská mrva láká housenky a podporuje jejich vývoj.

6. Dřevobarvec bodlákový (*Calocampa exoleta*) má velkou (5—6 *cm*) pestrou (zelenou s červenými skvrnami) housenku, která v květnu a červnu se živí na rozmanitých rostlinách, tak na př. na řepě, ale také nalezena i na malinách, révě vinné a j.

Také proti tomuto škůdci, jakož i proti jiným housenkám můr, lze užíti chloridu barnatého (3—5%).

Bekyně.

Druhy bekyň jsou známy zvláště pěstitelům ovocného stromoví a lesníkům. Dorostlé housenky, někdy ozdobně vybarvené, způsobí mnoho škod. Tak na př. housenky těchto motýlů:

Bekyně zlatořitná (*Euproctis chrysorrhoea*) žije na listnatých stromech, jmenovitě ovocných, kdež její housenky přezimují na stromech ve velkých hnízdech ze sepředených listů. Toto housenčí hnízdo (obr. 199.) může chovati až 250 malých housenek, které se na jaře prokusují a ožírají listy; jsou velmi žravé a rychle dorůstají. Motýl je sněhově bílý. Z dáli patrná hnízda lze snadno v zimě ničiti. Nejpozději do března hnízda ustřihujeme a pálíme.

Obr. 199. Housenčí hnízda bekyně zlatořitné. Orig.

Bekyně velkohlavá (*Porthetria dispar*) klade vajíčka v hromádkách, pokrytých chloupky ze zadečku, na různé stromy ovocné. Šedé housenky, 5 *cm* dlouhé, možno se stromů setřásati a ničiti. Také hromádky vajíček a hnědé kukly v předivu mezi listy možno přímo ničiti. Jinak se osvědčuje proti housenkám arsokol nebo svinibrodská zeleň. U motýla je známá pohlavní dvojtvárnost (obr. 200.).

Bekyně sosnová (*Psilura monacha*) zničila již tu a tam velký kus jehličnatého lesa. Někdy se úžasně rozmnoží. Housenky její — jsou 4—5 *cm* dl., zelenavé nebo bělošedé — překusují jehličí, a když způsobily mnoho škod na jednom místě, stěhují se dále, ba i z kraje do kraje. Bílí motýlové, na předních křídlech s černými klikatými čarami, chytají se večer do ohňů; stromy pak chrání lesníci lepkavými pásy nebo umělou kulturou lumčíků. Rozmůže-li se však mniška epidemicky, je tento způsob ochrany

téměř bez účinku. Také biologický způsob boje, t. j. pěstování a rozšiřování jejích škůdců, proti mnišce v praksi málo pomáhá. Kalamitu mniškovou zdolala zpravidla až teprve t. zv. polyedrická nemoc, která se epidemicky mezi housenkami rozšířila a kterou způsobuje nějaké chlamydozoon (prvok). Teprve nová doba využívá moderních technických vymožeností v boji nejen proti tomuto strašnému nepříteli smrkového lesa, ale i proti sosnokazům, píďalkám sosnovým a p. Z létadel nad lesy se vznášejících rozprašuje se v červnu arsenát vápenatý, který se proudem vzduchu vanoucím od vrtule stejnoměrně pruhem rozletuje na větve a listy napadených stromů. Arsenát vápenatý působí tu jako otravná látka (v zažívacím ústrojí hmyzu). Tento nový způsob ochrany je sice teprve ve stadiu pokusnickém, opravňuje však již nyní k dobrým nadějím.

Obr. 200. Bekyně velkohlavá (Porthetria dispar). Sameček (nahoře), samička a housenka.

Bourovec prsténčivý (*Malacosoma neustria*).

Do příbuzenstva bekyň patří z čeledi bourovců bourovec prsténčivý (*Malacosoma neustria*), jehož tmavá vajíčka, slepená v tvrdý prstýnek (obr. 201.) na tenkých větvích ovocných stromů, jsou každému známá. Housenky (modře, červeně, žlutě a bíle pruhované) vylíhnou se na jaře a vyžírají v květnu a červnu pletivo listů až na „nervovou" kostru. Na stromě a to obyčejně v paždí větví vytvořují si jemné stříbrobílé předivo, kterým bývá

i část kmene a větví opředena. Do tohoto „hnízda" slézají se housenky mladé. Ale i dospělé za nepříznivého počasí slézají se dohromady a tvoří někde na spodu větve velké chumáče. Škody způsobené tímto škůdcem na ovocných i jiných stromech jsou někdy veliké. Tam, kde stromy neochraňují, není vzácností, že housenky bourovce prsténčivého zbaví koruny mnoha stromů veškerého listí. Nejlepší ochranou tu je ničení t. zv. prsténků. Při prořezávání stromů lze tuto práci snadno provésti. Na jaře pak uřezáváme větve s hnízdy housenek a pálíme je, nebo je spalujeme kahany přímo na stromě. Insekticidních látek můžeme proti housenkám těmto též použíti.

Obr. 201. Bourovec prstenčivý.

Z bourovců poškozují někdy ovocné stromy housenky bourovce dubového (*Gastropacha quercifolia*). Obyčejně se neobjevují ve větším množství hromadně, jsou však velké (až *dm*) a žravé. Nápadné bývají černé chmýřité zámotky připevněné mezi listy.

Škůdcem lesních porostů je bourovec borový (*Lasiocampa pini*).

Píďalky.

Zelené housenky píďalek, jež se pohybují obloukovitě, jako by pídě odměřovaly, patří k nejnepříjemnějším hostům na ovocném stromoví. Vyžírají pupeny, ohlodávají listy i mladé plody. Je to zvláště píďalka zimní menší (*Cheimatobia brumata*), jejíž housenky kromě toho sepřádají listy. Strom někdy je téměř dohola ožrán. Housenky této píďalky spouštějí se v červnu po vláknech k zemi, zakuklují se a na podzim, v říjnu a listopadu, líhnou se křídlatí samečkové a bezkřídlé samičky, které vylézají po kmeni na strom klásti vajíčka. Kladou je nejen na listy a pupeny, nýbrž též na dolejší část kmene nevysoko nad zemí. Proto je nutno, aby se pásy lepkavé k chytání samiček připevňovaly na kmen hodně nízko a aby lep byl častěji obnovován,

aby ještě na jaře proti housenkám působil. Kromě lepkavých pásů doporučuje se k ochraně stromů ku postřikování v 2. polovici února 7½—8%ní karbolineový roztok.

Na podzim vyskytuje se v zahradách též píďalka zimní větší či tmavoskvrnáč lipový (*Hibernia defoliaria*) a to spíše na třešních než na jabloních a hrušních. Housenky jsou červenohnědé s tmavým pruhem.

Obr. 202. Drvopleň hruškový (Zeuzera pyrina), sameček (nahoře), samička, housenka volná a v chodbě dřeva.

Na malinách, angreštech, rybízu, švestce i meruňce ožírají na jaře listy housenky píďalky angrešťové (*Abraxas grossulariata*), známé také pod jménem harlekýn. Jsou bělavé, černě skvrnité. Housenky brzy ráno setřásáme a ničíme. Spadalé listí v zimě nutno spáliti.

V lesích na borovicích někdy velmi škodívá tmavoskvrnáč sosnový (*Bupalus piniarius*).

Drvopleň hruškový (*Zeuzera pyrina*).

Usychá-li některá větev stromu a najdeme-li u samé paty kmene stopy pilin, jakoby z vyvrtaného dřeva, pátrejme, nenajdeme-li ještě někde v kmeni pod kůrou vyhlodanou chodbu, z níž vystupuje hromádka vlhkých pilin a trusu. Známky tyto nasvědčují, že dřevo stromu je vážně poškozováno housenkou drvopleně. Na ovocných stromech, tak na jabloni, hrušni, třešni, ořešáku a i na jiných stromech, bývá tímto škůd-

cem drvopleň hruškový (*Zeuzera pyrina*), bělavý motýl s křídly poněkud průsvitnými a pokrytými tmavými skvrnami. (Obr. 202.) V červnu a červenci klade množství vajíček do kůry stromů. Mladé housenky zavrtávají se pak do dřeva, zvláště mladých stromů. Dorostlé měří 4—5 *cm*, jsou bělavé nebo nažloutlé. V ovocných školkách mohou způsobiti značné škody.

Na ochranu uřezáváme větve housenkou obsazené a to až ke zdravému dřevu. Je-li otvor housenkou vyvrtaný patrný, můžeme škůdce zničiti, jestliže vháníme do chodby páry hořící síry. Housenku lze též z takové chodby odstraniti ohebným drátem, jehož konec háčkovitě zahneme.

Obr. 203. Zelná hlávka poškozená housenkami běláska zelného. Orig.

Motýlové denní.

Z velké řady pestrých denních motýlů mají jako nepřátelé kulturních rostlin hlavní význam housenky bělásků a některých baboček. V zelinářství způsobí někdy mnoho škod známé zelené housenky běláska zelného (*Pieris brassicae*), běláska řepového (*P. rapae*) i řepkového (*P. napi*). Na zelenině mnoho škody někdy natropí známé housenky běláska zelného, jehož druhá generace, nebyla-li ničena generace první (jarní), sežírá listy až na nervaturu (obr. 203.). Boj proti těmto škůdcům záleží v tom, že ničíme hromádky žlutavých vajíček mechanicky, nebo je opalujeme pájecí benzinovou lampou, nebo je přetíráme štětcem smočeným v sirouhlíku nebo líhu. Housenky sbíráme buď přímo nebo je postřikujeme *a*) vodou 55° C horkou, do níž jsme přidali 2% zeleného draseln. mýdla, *b*) směsí 100 *l* vody, 2 *kg* vápna a 3 *kg* kuchyňské soli.

Motýly zapuzuje tabák, pěstovaný mezi zeleninou. V Rusku v zelinářských krajích pěstují s úspěchem mezi zeleninou tabák jako ochranu.

Na ovocných stromech v sepředených větvích přezimují hnědě proužkované housenky běláska ovocného (*Aporia crataegi*). Podobně poškozuje ovocné i jiné stromy babočka jilmová (*Vanessa polychloros*).

Brouci (*Coleoptera*).

Mezi brouky je přemnoho rozmanitých škůdců kulturních rostlin. Hrbáč osenní, mrchožrout černý, štítonoš mlhovitý, kováříci, chrousti, listokaz zahradní, různodrápník obilný, dřepčíci, mandelinky, luskokazi, z nosatců lalokonosec, klikoroh, smolák, krytonosec, květopas, zobonoska, pak skupina lýkožroutů — ti všichni si zasluhují, aby byli započteni mezi nepřátele našich pěstovaných rostlin.

Hrbáč osenní.

Mezi masožravým příbuzenstvem, střevlíky, činí výjimku hrbáč osenní (*Zabrus tenebrioides*). Je zpravidla býložravcem a někdy (na př. v r. 1918) velmi vážným škůdcem polních kultur. Na jaře pozorují hospodáři, že žito, pšenice, ječmen s polí mizejí; vznikají stále větší a větší prázdná místa, na nichž obilí odumírá. Přihlédneme-li blíž, spatříme, že listy obilí ponenáhlu odumírajícího jsou rozkousány, roztřepeny a jejich odumřelé zbytky jako vatovité chuchvalce leží těsně přitisklé k zemi nebo jsou částečně zataženy do země. To způsobují larvy hrbáčovy, které si dělají do země rourky 1—2 *dm* hluboké a které bychom v těch místech vyhrabali. Zřejmě článkované, žlutavé nebo bělavé tělo, 21—26 *mm* dlouhé, černá nebo černohnědá hlava, nahoře plochá, vespod vyklenutá, toť asi obraz larvy, z jejíž kukly líhne se asi v půli června brouk smolově černý, asi 1½ *cm* dlouhý, se štítem širším, napříč vyklenutým (proto jméno hrbáč). Dospělý hrbáč žije až do zimy, ba někdy přezimuje a žije až do jara. Škůdci mohou býti též dospělí brouci. V noci vylézají hbitě po stéblech a vyžírají zrna — nejčastěji žitná — dokud jsou v mléčné zralosti.

Hospodáři nečiní dobře, jestliže po zaoraném žitu nebo pšenici na takováto zamořená pole nasejí ječmen. Žito, pšenice, ječmen

jsou plodiny, které hrbáč nejraději navštěvuje; zato nejde na oves, brambory, řepu, vojtěšku, vikev a pod. Proto vhodné střídání plodin je důležité opatření proti hrbáčům. Na silně napadených polích může býti šíření škůdce omezováno isolačními příkopy se svislými stěnami (viz ochrana proti můře osenní). V dubnu, kdy se škody začínají objevovati, lze mladé osení před larvami chrániti, jestliže je postřikujeme 3%ním extraktem tabákovým nebo roztokem svinibrodské zeleni (100 *g* na 100 *l* vody a 250 *g* vápna).

Mrchožrout a štítonoš.

Oba škůdci řepy. Larvy mrchožrouta (také žmindník je jeho jméno) černého, *Silpha atrata*, objevují se někdy ve velkém množství v květnu na řepě a vyžírají do listů otvory. Jsou černé, asi 1 *cm* dl., zřetelně článkované, nazad se zúžující. Přezimují brouci. Larvy pak již v červnu se zakuklují.

Postříkáme-li včas listy řepné svinibrodskou zelení (jako u hrbáče osenního) nebo chloridem barnatým, zapudíme larvy mrchožroutů.

Štítonoš skvrnitý (*Cassida nebulosa*) upomíná svým širokým, světle hnědým štítem na tělo želví. V létě, když nemá dost merlíků a lebed, napadá řepu, vyžírá do listů otvory a listy sežírá.

Drátovci.

Koncem dubna a v květnu najednou mladé obilí z příčiny zdánlivě nevysvětlitelné žloutne a schne a to někdy tak, že se již z dálky žloutnou plochy mladého osení. Žluté rostlinky lze snadno ze země vytáhnouti, poněvadž jsou pod zemí nahlodány nebo úplně překousány. Poškodily je larvy kovaříků, těchto černých, pružných akrobatů. Kovaříci sami neškodí, škůdcem jsou jen jejich nažloutlé, krátkonohé larvy, které pro tvrdost svojí kůže a pro stejnoměrně štíhlé tělo dostaly případné jméno drátovci. (Obr. 204.) Jejich vývoj trvá dosti dlouho (2—4 roky), proto se mohou na týchž místech objeviti každoročně. Škody na obilninách jsou podle počasí různé. Za vlhkého počasí zalézají drátovci hlouběji do země, za sucha drží se blíže při povrchu a poškozují pak vlastní osu rostliny, což znamená pro rostlinu nebezpečí větší, než když v hlubších vrstvách jen kořeny jsou napadeny.

Drátovci škodí nejvíce obilninám; se zálibou vyhledávají brambory a řepu, v nichž vyhlodávají chodby. Patří

k několika rodům kovářiků (*Agriotes, Lacon, Corymbites* a j.), ale způsob života mají celkem stejný.

K chytání drátovců užívá se rozkrájených hlíz bramborových nebo rozkrájených kořenů řepných, jež se vkládají do země ne hluboko pod povrch. Drátovce, kteří se na řezných plochách těchto vnadidel shromažďují, vybíráme a ničíme horkou vodou. Místa rozkrájených částí, která jsme si nějak označili, musí se denně přehlížeti. Práce tyto možno vykonati v dubnu. Na jaře se dobře osvědčuje hnojení napadeného pole čilským ledkem (75—125 *kg* na 1 *ha*), aby rostliny zesílily a mohly nepřátelům spíše vzdorovati. Též mělká setba je proti drátovcům výhodná a půda několikrát uválená.

Obr 204. Mladé obilí napadené drátovci.

Některým hospodářům osvědčilo se na ochranu řepy proti drátovcům pačulové listí a to tak jako proti nematodům či háďátku řepnému (*Heterodera*). Semeno řepné se před setím rozloží, pokropí vodou, aby bylo všechno vlhké, a pak hned posype rozemletým pačulovým listím. Prach z této aromatické rostliny přilne k semeni a chrání je v zemi před škůdci.

Kovaříky možno chytati na př. do vaku z voskovaného plátna na květech řepy semenice, jejíž pyl tito brouci ničí. Mohla by tedy řepa semenice na místech, kde se mnoho drátovců vyskytuje, sloužiti jako „vábivá“ rostlina.

Chrousti

a jejich příbuzní, různodrápník, listokaz, jsou velmi známí škůdci na různých rostlinách. Bohužel nemáme dosud proti ponravám, larvám chrousta obecného (*Melolontha vulgaris*) v zemi

prakticky cenného prostředku, než ochranu přirozených nepřátel jejich a přímé hubení dospělých brouků, kteří sami dovedou i za svého krátkého života ožrati stromy dohola. Ničiti ponravy sirouhlíkem (lije se na 1 m^2 do 5 otvorů 15—20 *cm* hlubokých v dávkách asi po 6 *g*) je možno ještě tak v zahradách než ve velkém v praksi. Ponravy mohou způsobiti v zahradách i na polích obrovské škody. Žádná rostlina, ani mladé stromky nejsou před nimi jisty. V zahradě je nejlépe ponravy ze země přímo vybírati a ničiti.

Dřepčíci.

Do příbuzenstva pestrých škodlivých mandelinek patří známí malí broučci, kovově lesklého těla, vejčitého tvaru, zelené, modravé, modravě zelené barvy, broučci, kteří uskakují, jakmile se k nim na zelenině přiblížíme. Jsou to dřepčíci. Na zelinářských rostlinách, na chmeli a j. žije více rodů i druhů této skákavé čeledi, jejichž členové způsobí někdy v sušším roce mnoho škod. Patří sem dřepčík zelný (*Haltica oleracea*), na chmeli dřepčík hajní (*Phyllotreta nemorum*) a j. v.

Proti dřepčíkům postřikují se rostliny buď *a*) 3 *kg* extraktu tabákového a 1 *kg* mazlavého mýdla ve 100 *l* vody, nebo *b*) 3 *kg* extr. tabákového a 6 *kg* vápna ve 100 *l* vody. — Jiný ochranný prostředek na zelenině je lněný olej, který se po záhoně osázeném kapustou neb zelím stříkačkou silně rozpráší. Na lepkavý povrch země se pak dřepčíci nachytají. Doporučuje se též posypávati záhony superfosfátem.

Blýskáček řepkový.

Škůdce tohoto poznáme nejspíše v době, když kvete řepka. Někdy je na jejích květech plno těchto malých (asi 2 *mm* dl.) vejčitých broučků barvy tmavě zelené. Ti vyžírají květy, hlavně pyl a zavrtávají se i do poupat. Bělavé larvy můžeme v té době v květech též najíti. Brouk přezimuje v zemi.

Proti tomuto škůdci postřikují se řepková pole extraktem tabákovým: 100 *g* extraktu na 1 litr vody, z kteréhožto roztoku užijeme 1 díl na 40 dílů vody. Brouky s květů možno též setřásávati na nějaká prkénka natřená lepem a nesená řepkovým polem. Blýskáček řepkový (*Meligethes aeneus*) cizopasí též na různých jiných křížokvětých rostlinách, i na plevelnatých.

Maločlenec čárkovitý (*Atomaria linearis*).

Nepatrný tento brouček velikosti 1—1·5 *mm*, hnědé barvy, žije pod zemí na řepných polích a je někdy příčinou značných škod. S počátku ohlodává obaly klubíček semenných, později pak porušuje klíčící embrya a ožírá pod zemí i mladou vzcházející řepu, jejíž kořeny hnědnou a jež nezřídka na velkých plochách zachází. Příznaky tyto jsou podobné příznakům spály. Maločlenec vyskytuje se ve větší míře na polích, kde se často za sebou cukrovka pěstuje. Proto vhodné střídání plodin je první ochranou. Čili tito broučci vyhledávají s oblibou zahnívající zbytky, kompost a pod., takže možno podle toho je chytati do t. zv. pastí. Stačí k tomu jamky s různými odpadky rostlinnými 20 *cm* hluboké a 30 *cm* široké.

Z příbuzenstva mandelinek zasluhují někdy pozornosti tito méně důležití škůdcové:

1. Bázlivec vrátičový (*Galeruca* či *Adimonia tanaceti*). Černé larvy tohoto černého, 6—12 *mm* dlouhého brouka jsou v některých letech rozšířeny na lukách, na řepě, jeteli, bramborách a j. Je-li jich mnoho, způsobí hodně škod. Roztokem kainitu, kterým postřikujeme napadené plodiny, lze proti nim bojovati.

2. Chřestovníček obecný (*Crioceris asparagi*), tento pestrý, modročervený brouk, podobně jako jeho larvy ožírá ve 2 generacích lodyhy chřestu. Nejlépe je brouky i larvy s chřestu setřásati a mechanicky je ničiti. Vzrostlé lodyhy chřestové mají býti na podzim u země odříznuty a spáleny. — Příbuzný kohoutek liliový (*Crioceris lilii*) červené barvy poškozuje v zahradách pěstované lilie.

3. Malinovník plstnatý (*Byturus tomentosus*) je velmi rozšířený škůdce, jehož larvy způsobují t. zv. červivost malin. Hnědavý, asi 4 *mm* velký brouk snáší vajíčka do květu malin. Žlutavé nebo nahnědlé larvy vyžírají pak vnitřek plodu. Dozrálou malinu, kterou zničily nebo uvnitř poškodily, opouštějí a zakuklují se někde ve štěrbině kůry nebo jinde na vhodném místě. Brouci objevují se na pupenech a květech hlavně maliníků. Na ochranu je dobře brzy v květnu postřikovati keře některým z otravných jedů insekticidních. Za pošmourného počasí možno brouky sklepávati na př. na nějakou lepkavou podložku a hubiti je.

Nosatci.

Krytonosec zelný.

Na kořenech nebo na lodyhách rostlin křížokvětých vyrůstají blízko povrchu půdy zvláštní nádory, které se velice podobají nádorům způsobeným houbou *Plasmodiophora Brassicae* (str. 106.). Z pěstovaných obyčejně na zelí, kapustě, řepce, ředkvi a pod. Nádory jsou s počátku jen jako hrách veliké, během léta však splývají dohromady a vzrůstají na hlízkovitou hálku značné velikosti. (Obr. 205.) Rozřízneme-li je, uvidíme, že uvnitř je jedna nebo více komůrek, které jsou obydleny larvami. Z larev vyvíjejí se malí (3—4 *mm*) zavalití nosatci černé barvy. Krytonosec zelný (*Ceutorrhynchus sulcicollis*) jest jejich jméno, podle toho, že nosec ukrývají mezi kyčle předních nohou. Dospělí brouci žijí na květech křížokvětých rostlin. Samičky kladou vajíčka do kořenů nebo do stonků. A tam, kde se vyvíjejí mladé larvy, vznikají hálkovité nádory, které v létě po druhé generaci krytonosce zelného značně vzrůstají.

Odřezávání nádorů chorobných nebo ničení celých nakažených rostlin a po sklizni odstraňování všech zbytků s pole je nejjednodušší ochranou proti krytonosci.

Obr. 205. Krytonosec zelný (Ceutorrhynchus sulcicollis). Hálky jeho larev na kořenu řepky.

Lalokonosec libečkový (*Otiorhynchus ligustici*)

je nosatec asi 1 *cm* dlouhý, černý šedě šupinatý. Tvrdé jeho tělo, skoro vždy hlínou znečištěné, je podobné barvy jako zem. Nejvíce brouků pozorujeme brzy na jaře v dubnu. Lalokonosec libečkový je jedním z největších škůdců pod zemí ožírajících kulturní rostliny. (Obr. 206.) Ožírají je jeho bělavé larvy, které se líhnou v zemi v červnu. Je-li mírná zima, mohou i v té době natropiti mnoho škod. Dospělé brouky, kteří nelétají, spatříme v dubnu nebo v květnu dosti často, jak přes cestu

se ubírají s pole na pole. Plodinami, lalokonoscem tímto nejvíce ohrožených, jsou vojtěška, řepa, pak réva vinná i ovocné stromy. Vojtěška trpívá, zvláště na Slovensku, někdy tak, že jí mnoho vyhyne a že ji zaorávají. Je zhnědlá, zvadlá, jakoby mrazem poškozená. Také bývají tyto příznaky mylně přičítány jiným činitelům. Na révě vinné vyžírá pupeny, na ovocném stromoví, zvláště na broskvoních květy a mladé výhonky.

Obr. 206. Lalokonosec libečkový (Otiorhynchus ligustici). (Podle Vielwertha).

O c h r a n a. Na řepných a vojtěškových polích doporučuje se schytávati brouky do příkopů vedených kolem zamořené plochy. Příkopy, asi 30 *cm* široké a zrovna tak asi hluboké, musí míti hladké kolmé stěny, aby brouci nemohli z nich uniknouti. Jinak na keřích a stromech lze je sklepávati, sbírati a přímo ničiti.

Druhy lalokonosců žijí také na různých jiných rostlinách, na ovocných i jehličnatých stromech.

Rýhonosec řepový (*Bothynoderes punctiventris*)

je o něco větší než lalokonosec (až 15 *mm*), jinak podobného těla. Škodí rovněž na řepě. V jižních krajích naší republiky, na Moravě a na Slovensku, kde

nijak nechrání řepných kultur, je nezřídka nutno silně poškozenou řepu zaorati. Chlorid barnatý (dvojí postřikování 3%ním roztokem), sbírání brouků, pojízdné kurníky jsou prostředky, ke kterým lze na ochranu proti rýhonoscům sáhnouti.

Květopas a listohlod.

Zůstávají-li poupata jabloňová uzavřena a jsou-li hnědá a suchá, jako by byla mrazem nebo horkem spálena, možno souditi, že příčinou toho je 5 *mm* dlouhý, hnědý nosatec, květopas jabloňový (*Anthonomus pomorum*). Koncem března a ještě spíše začátkem dubna najdeme jej na jabloních skoro pravidelně. Na stromě je zaměstnán nahlodáváním mladých květů, do nichž samička v květnu naklade po vajíčku. Larvy vyžírají nejdůležitější části květu, následkem čehož květ vadne a odumírá. Bojovati úspěšně proti květopasům je někdy dosti obtížno, poněvadž dospělí brouci přezimují nejen pod kameny, nýbrž také na stromě pod mechem nebo lišejníkem a ve štěrbinách kůry. Úplně by se to podařilo, kdybychom v době květu všecky napadené květy, v nichž brouci jsou dosud uzavřeni, strhali a zničili. Jinak nutno připevňovati na kmen na počátku září lapací pásy. Postřikování stromů arsenovými preparáty chrání částečně též proti květopasům.

Hrušňové květy poškozuje příbuzný květopas hrušťkový (*Anthonomus piri*). Vedle květopasů vyskytují se často na ovocných stromech i keřích drobní čilí listohlodi (*Phyllobius*), kteří ožírají pupeny i listy. Jsou barvy hnědé nebo černé, někdy s kovovým nádechem do zelena, modra a pod. Délka těla asi 4—5 *mm*. Také proti listohlodům jsou nejlepší látky arsenové.

Zobonoska.

Z druhů zobonosek je nejznámější z. révová (*Rhynchites betuleti*). Nabodává řapíky a větvičky révy vinné. Nato zavadlé listy svinuje doutníkovitě a klade do nich vajíčka. Larvy se zakuklují v zemi. Dospělý brouček, asi ½ *cm* dl., krásně modrý, kovově lesklý, někdy s leskem do zelena, stěhuje se v létě na révu s jiných stromů (ovocných i jiných), jež podobně poškozuje. Rozmnoží-li se silně, může způsobiti na vinicích velké škody. Proti zobonosce nezbývá nic jiného, než sbírati nakažené a spadlé listí a také brouky za chladnějšího počasí vyhledávati a ničiti.

Dlouhonos lískový (*Balaninus nucum*)

způsobuje červivost lískových oříšků. Černavý, 6—9 *mm* dl. brouk s noscem nápadně dlouhým a tenkým klade vajíčka v červnu do mladých plodů lískových. Larvy plody vyžírají a vykrmené vylézají ze spadlých oříšků do země, aby se v ní zakuklily. Na ochranu doporučuje se setřásati brouky a ničiti je. Uschováme-li sklizené ořechy ve skleněných nádobách nebo na hladké položce, snadno pak vylezlé larvy sesbíráme. Sušením ořechů na přímém slunci larvy též zacházejí.

Luskokazi, nosatčíci a zrnokazi.

Semena luštěnin vyžírají luskokazi (*Bruchus*). Jejich zhoubná činnost snadno se prozradí podle kruhovitého otvoru v semeni hrachu, bobu, čočky. Klíčivost vyžraných semen bývá někdy značně porušena. Chceme-li semena zbaviti luskokazů, je nejlépe dáti nakažené osivo koncem ledna nebo počátkem února po vymlácení do nějaké komory, v níž možno po několik dní udržovati teplotu 20° C. Brouci vylákáni teplem vylézají ze své kolébky. Když opustili zrna, prosívá se semeno na vhodném sítu tak, aby brouci padali přímo do nádoby s vodou, na jejíž povrch nalejeme tenkou vrstvu petroleje.

Jetelovinám škodí larvy nosatčíku (*Apion*), které vyžírají mladá semena, způsobujíce červivost hlavně jetelových hlávek. Hlávky předčasně vadnou.

Ochranou proti nim je časté sežínání jetele a spalování odpadků jetelových po vymlácení.

Činnost zrnokazů (*Sitona*) prozrazuje se nejčastěji na listech hrachových, bobových i vikvových hned na jaře. Listy těchto rostlin, zvl. hrachu, jsou na okraji kroužkovitě okousány. Zemědělci považují často požerky tyto za škody způsobené slimáky nebo ptáky. Je-li brouků mnoho, mohou býti listy ožrány až na nervy. Malé bílé larvy nakusují v zemi kořeny. Nejznámější ze zrnokazů je zrnokaz čárkovitý (*Sitona lineata*), černý, 4—5 *mm* dl.

Poprašování rostlin vápnem nebo sazemi za vlhka, nebo postřikování jich roztoky arsenovými chrání kultury proti zrnokazům.

Pilous černý.

Tak jako mol obilný je i tento malý, černý nosatec známým a vážným škůdcem sklizeného obilí na sýpkách. Pilous černý

(*Calandra granaria*) má rád teplo; proto jej najdeme spíše uvnitř hromady obilné a v místech teplejších, vlhčích, málo vzdušných a na jižnější straně sýpky. Larva a od července brouci vyžírají zrno po zrnu (obr. 207.).

Čistota, sucho, hojnost vzduchu jsou první podmínky úspěšného boje proti pilousům. Kromě toho je třeba na jaře a v červenci často přehazovati obilí, zamazávati skuliny v trámech, zdech. Přímo lze zničiti pilousy sirouhlíkem, jejž vlejeme na misky umístěné při zemi. Místo snadno zápalného sirouhlíku užíti možno podobně působivého chloridu uhličitého.

Obr. 207. Pilous černý a žitná zrna jím vyhlodaná. (Podle Juhy).

Vedle pilousa černého z bróuků podobnými škůdci mohou býti pilous rýžový (*Calandra oryzae*), trojatec rezavý (*Tribolium ferrugineum*), žijící i v mouce, rod *Gnathocerus*, lesák surinamský (*Silvanus surinamensis*) a j.

Nosatci lesních stromů.

V pathologii lesních kultur zaujímají význačné místo dva hlavní rody nosatců. Jsou to smrkovník či klikoroh (*Hylobius*) a smolák (*Pissodes*). Jdeme-li pasekou a spatříme-li tu a tam kusy čerstvě sloupané kůry, lýkovou stranou k zemi obrácené a zatížené kamenem, připomeňme si, že v tomto lese řádí smrkovník (nejčastěji smrkovník velký či klikoroh borový), brouk silného, tmavohnědého těla, 8–14 *mm* dl., a že těmito nástrahami lákají lesníci tohoto škůdce. Klikoroh ožírá pupeny jehl. stromů. Také isolačními příkopy, asi 30 *cm* hlubokými, chránívají se nové paseky před ním.

Škodí-li klikoroh v dospělém stavu, je u druhu smoláka škodlivou hlavně larva, jež vyžírá v lýku na mladých borovicích dolů křivolaké chodby. Jehličí mladých napadených stromků žloutne,

schne a opadává. Kromě toho, že odstraňujeme nakažené sazenice, chráníme lesní kultury před smoláky tak asi jako před smrkovníky.

Lýkožrouti.

Na jehličnatých lesních stromech žije pod kůrou mnoho různých druhů lýkožroutů, jež lze často určiti podle význačných chodeb vyhlodaných pod kůrou. Chodbami larev bývá přerušen oběh

Obr. 208. Část jabloňové a švestkové větve zbavené kůry a poškozené korovcem švestkovým (Eccoptogaster pruni).

šťav, takže strom pozvolna hyne. Konce větví schnou. Lýkožrouti v lesích rozmohou se zvláště po větrných vývratech, po mnišce a pod.

Z ovocných stromů je živitelem příbuzných škůdců nejčastěji švestka a jabloň. Škůdcem tímto je korovec švestkový (*Eccoptogaster pruni* či *mali*) a korovec menší (*Eccoptogaster rugulosus*), jež vyvrtávají chodby pod kůrou švestek, třešní, jabloní (obr. 208.) a prožírají mladší větve, že jsou jako by

byly broky prostříleny. Na švestkách je tento korovec v některých krajích velmi vážným škůdcem. Vybírá si však obyčejně stromy málo ošetřované, zeslabené, churavé, na př. ty, jež utrpěly mrazem, rakovinou, mechanickým zraněním a pod. Napadené stromy usychají od koruny počínaje. Ve školkách možno užíti pláňat jako lapacích stromů, jestliže na nich blízko země prsténcovitě před začátkem jara sloupneme kůru. Jinak nutno zachvácené větve uřezávati a páliti. Preventivní čištění a postřikování stromů nesmí býti zanedbáváno.

8. Hmyz blanokřídlý (*Hymenoptera*).

Z nejvyspělejší skupiny hmyzové, z oddělení blanokřídlých, nejvíce rostlinných nemocí způsobují ž l a b a t k y. Mnoho nejrozmanitějších hálek na divokých i kulturních rostlinách připadá navrub žlabatkám. Jinak škůdců rostlinných, kteří třebas jen pouhým ožíráním rostlinu ohrožují, je mezi blanokřídlými, a to mezi vosami bylinnými, dosti. Jsou to larvy b o d r u š e k, p i l o ř i t e k a zvláště p i l a t e k.

Pilatky.

Mezi pilatkami, těmito bylinnými vosami, jejichž samičky jsou vyzbrojeny podivuhodným pilkovitým kladélkem, je několik škůdců kulturních rostlin. Jejich larvy, které tyto škody způsobují, považují lidé často za housenky. Počítáme-li však nohy pilatčích larev, shledáváme, že je jich více než u larev motýlích; kromě 3 párů hrudních noh napočítáme ještě 6—8 párů břišních. Jinak vedou larvy pilatek podobný život jako housenky.

1. Na listech řepných živí se v červenci a ještě spíše v září a říjnu šedozelené, černě pruhované larvy p i l a t k y ř e p o v é (*Athalia spinarum*). Najdeme je obyčejně na rubu listu stočené do kolečka. Chrást řepný bývá někdy jimi úplně ožrán. Ale napadají i jiné rostliny, zvláště křížaté. Zakuklují se v zámotku v zemi.

Proti larvám pilatky řepové postřikujeme pole některým z hmyzomorných prostředků. Hodí se k tomu na př.:

1. ½ *kg* mazlavého mýdla, 1 *l* petroleje, ½—1 *kg* prášku na hmyz (pyrethrového), 100 *l* vody;

b) 2 *kg* mazl. mýdla, 1 *kg* sody, 3 *l* petroleje na 100 *l* vody.

2. Listy angreštové ožírá špinavě zelená, černě tečkovaná larva p i l a t k y a n g r e š t o v é (*Nematus ventricosus*).

3. Na listech třešňových, švestkových, meruňkových a j. žije někdy ve velkém počtu larva pilatky třešňové (*Eriocampoides limacina*). Vypadá jako malý slimák, je špinavě zelenavá, ale povlečená úplně černým inkoustovitým hlenem na ochranu proti nepřátelům. Na svrchní straně vyžírá až ke spodní pokožce pletivo listové, takže skeletované listy zhnědnou. (Obr. 209.) Larvy této pilatky možno ničiti, poprašujeme-li napadené rostliny sirným květem nebo některým z prostředků, jichž se proti larvám pilatky řepové užívá. Ve velkém lze je hubiti postřikováním stromu arsenovými preparáty.

Obr. 209. Larvy pilatky třešňové (Eriocampoides limacina) na poškozeném listu.

4. Na švestkách žije běložlutá larva pilatky švestkové (*Hoplocampa fulvicornis*), jež vyhlodává mladé plody. Z otvoru v peckovici obyčejně vyčnívá trus nebo kapka šťávy. Na ochranu setřásáme nakažené plody, ničíme je a stromy vhodně postřikujeme.

5. V řídkých zámotcích, „hnízdech“, žijí na různých stromech larvy ploskohřbetek. Tak je to ploskohřbetka hrušková (*Lyda pirí*), pl. třešňová (*L. nemoralis*), pl. borová (*L. campestris*).

6. Listy pěstovaných růží obloukovitě okusují larvy pilatky růžové (*Hylotoma rosae*).

7. Na jehličnatých stromech, zvl. na borovicích, někdy vážné škody způsobují zelené larvy hřebenule borové (*Lophyrus pini*), které upomínají na housenky a jež ožerou strom až dohola (obr. 210.). Setřásání larev, postřikování stromů jedy kontaktními a isolování napadených stromů příkopy — larvy přelézají se stromu na strom —, jsou hlavní ochranné léky proti hřebenulím. Na lesních stromech jehličnatých cizopasí kromě hřebenule borové ještě více jiných podobných druhů.

Žlabatky.

Je málo živočichů, kteří dovedou tak podivuhodně rostlinu přimětí k vytvoření rozmanitých hálek jako žlabatky. Tyto malé černé vosy s teninkým kladélkem dovedou pouhým bodnutím a položením vajíčka do rostlinného ústroje způsobiti na něm nápadné útvary. Podrážděním rostlinného pletiva přitéká na jedno místo

mnoho stavebních látek, z nichž rostlina je nucena vybudovati vhodný příbytek pro vyvíjející se beznohou larvu žlabatčinu. Tyto nové příbytky, hálky, vyrůstají na všemožných částech rostlinných, na listech, na větvích, na pupenech, na kůře, na kořenech i na

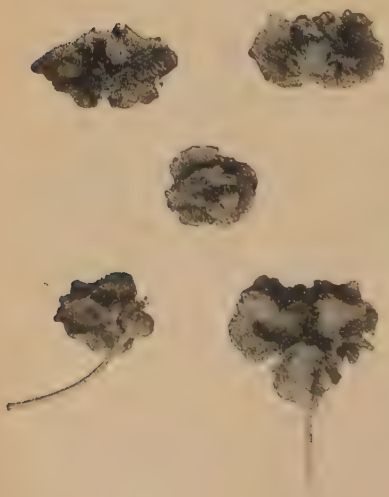
Obr. 210. Větve borovice obecné, napadené a poškozené larvami hřebenule borové (Lophyrus pini). U prvé větve nahoře, u druhé dole byly listy již úplně zničeny. Orig.

květech a plodech. Hálky žlabatek obyčejně zdraví rostliny neohrožují, zřejmých škod na rostlině tu nepozorujeme, leda musí-li býti obětován orgán, který má pro celý vývoj rostliny obzvláštní význam.

Ze všeho rostlinstva nejbohatší na hálky žlabatkové je dub. Nejznámější jeho žlabatka je žlabatka listová (*Dryophanta scutellaris*), jejíž kulovité hálky až 2 *cm* velké jsou pod jmé-

Obr. 211. Hálky (duběnky) žlabatky listové (Dryophanta scutellaris).

nem duběnky dobře známy. Vyrůstají na rubu listu dubových a jsou zelené, žluté nebo červenavé. (Obr. 211.) Prořízneme-li je, najdeme uprostřed jedinou komůrku a v ní bledou larvu, která na zimu dospívá.



Obr. 212. Hálky žlabatky kališní (Cynips calicis) na žaludech. Orig.

Velmi nápadné jsou též hálky žlabatky kališní (*Cynips calicis*), které vyrůstají na plodech dubových mezi žaludem a číškou. Jsou dřevnaté, hluboko rozbrázděné, lepkavé a v dospělosti hnědé. (Obr. 212.)

Na růžích rozšířeny jsou hálky známé pod jménem „růžová houba" čili „bedeguar". Vznikají na větvích růžových bodnutím žlabatky růžové (*Rhodites rosae*). Bedeguary velikosti 5 i více *cm* v průměru pokryty jsou pérovitě rozvětvenými vlákny, která upomínají na lodyžky mechové. Odtud také

název této hálky „mechová růže“. (Obr. 213.) Třásnité výrůstky jsou zelené nebo načervenalé. Bedeguar má uvnitř více komůrek, které bývají obsazeny četnými příživníky cizími.

Bodruška obilná.

Hluchost obilí může býti zaviněna různými příčinami, vnějšími vlivy fysiologickými (str. 37.), cizopasnými houbami (rzemi) i škůdci živočišnými. Ze škůdců živočišných bývá to nejčastěji malá (5—7 *mm* dlouhá) černá vosa se žlutými pásy na zadečku, bodruška obilná (*Cephus pygmaeus*). Larvy její žijí uvnitř ve stéble žitném nebo pšeničném a provrtávají se jím shora dolů; přede žněmi se zakuklují a přezimují ve strništi. Napadená stébla mají sice listy zelené, ale klasy jsou bílé a hluché. Zničíme-li strniště postiženého obilí, zničíme též larvy této škodlivé vosy.

Obr. 213. *a* „Růžová houba“, *b* táž v průřezu, *c* žlabatka růžová (¼ skut. vel.).

VII. Teratologie.

Od vlastní pathologie rostlinné odděluje se zvláštní nauka pod jménem teratologie, jejíž úlohou je popisovati abnormity rostlinného těla.

Slovem abnormita rozumíme tvarové odchylky od poměrů, jež bývají v přírodě u nějakého druhu pravidlem. Abnormity mají velmi různé příčiny. Mohou je způsobiti cizopasné nebo symbiotické organismy (rostliny i živočichové), nebo též abnormní vlivy fysikální, chemické nebo mechanická zranění. Pro mnohé odchylky nedovedeme ještě udati jejich příčiny. Velmi mnohé abnormity znamenají pro rostlinu škodu, jsou pathologické. Jiné zase jsou zcela neškodné a lhostejné pro život rostliny.

Mnoho pathologických abnormit popisuje vlastní pathologie rostlin. V tomto oddíle o teratologii upozorněno bude stručně jen na několik význačnějších abnormit, které nejsou původu cizopasného.

1. Svazčitost či fasciace.

Vyroste-li u některých rostlin místo normální válcovité lodyhy náhle lodyha do plochy rozšířená tak, jako by srostla z několika svazků v řadě vedle sebe postavených, říkáme, že taková lodyha je svazčitá či fasciovaná. (Obr. 214.) A abnormitě této říká se svazčitost či fasciace*). U svazčitých lodyh není jeden vegetační vrchol, nýbrž vegetační čára.

Obr. 214. Fasciovaná (svazčitá) lodyha řepná. Orig.

Svazčitost vzniká někdy tím, že srůstá spolu větší počet větví, které byly v zárodečném stavu těsně vedle sebe. Avšak u pravé fasciace je to častěji sploštění jedné lodyhy. Postranní ústroje, jako listy, jsou na zploštilých osách odchylně rozestaveny.

Fasciace vyskytuje se na lodyhách řepy, řepky, hrušně, borovice, smrku, akátu, olše, pampelišky, zvonce a j. Ode dávna známá a nápadná je u řepy a to u řepy vyběhlice i semenice. Hlavní příčinou fasciace řepy je pravděpodobně náhlý velký přítok vody nebo živných šťav z kořene k pupenům, které by za normálních poměrů vyrostly mnohem později anebo by vůbec nevyrostly. Náchylnost k svazčitosti se dědí. Proto se semena ze svazčitých lodyh u řepy nesklízejí. V poslední době podařilo se americkým badatelům způsobiti fasciaci pokusně po infekci rostliny bakteriemi.

Fasciace může se státi dědičnou a může býti stále přenášena semeny. Takovou stálou zděděnou fasciaci vidíme u oblíbené zahradní rostliny okrasné, u t. zv. kohoutího hřebene (také nevadlec, *Celosia cristata*). Jeho květní hřebenovité klasy, nejčastěji červené, vyskytují se v zahradách jenom ve tvaru svazčitém.

*) fascia (lat.) = pentlice, proužek.

2. Přeměna ústrojů.

a) Zezelenávání květů. Není tomu dávno, co lidé s velkým nadšením vyhledávali zelenou růži. Růže se zeleným „květem" platila a platí někde dosud za vzácnost v zahradní kultuře. A přece není to květ, jemuž se u zelené růže obdivujeme, nýbrž abnormita vzniklá tím, že ústroje květní u růže čínské (*Rosa chinensis Jacq.*) zezelenaly. Všecky části květu, tedy nejen kališní a korunní plátky, ale i pohlavní ústroje (tyčinky a pestíky) změnily se v zelené listy. Úplné zezelenání květu nazývá se chloranthie. V botanice jsou tyto abnormity památné tím, že morfologům pomohly zjistiti, že tyčinky a pestíky jsou ústroje úplně stejnocenné se zelenými listy.

Obr. 215. Pistilodie na máku setém. Orig.

Úplné zezelenání, při němž všecky orgány květu berou na sebe tvar i barvu normálních listů, je i jinde rozšířeno. U bílého plazivého jetele přeměňuje se někdy každá část květu v malý zelený trojlístek. U obilnin celé květenství podléhá někdy této změně. Tak u žita, ovsa, kukuřice a j. U nich přičítá se tato abnormita vlastnostem půdy.

V půdě bohaté na výživné látky v době dlouho trvajícího sucha nemůže rostlina využíti všech živin ke stavbě svých květů a plodů právě pro nedostatek vody. Proto je vody v době květního vývoje zvláště zapotřebí. Rostlina se novým poměrům přizpůsobuje tím, že místo květu vytvoří samé zelené listy, které mohou za mimořádných podmínek půdy spíše vykonávati svoji úlohu.

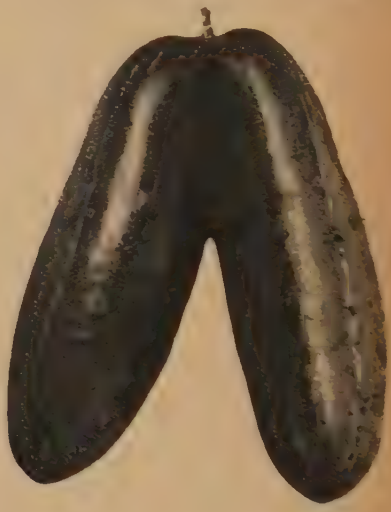
Při pěstování plodin na plody je chloranthie nepříjemným zjevem, poněvadž zezelenalé květy jsou jalové. Je-li zezelenalých květů více, může to znamenati ve výnosu dosti ztrát.

Každé zezelenání není úplné. Poměrně častěji mění se jen některé části květu v zelené listy. Podpůrné listeny nebo kališní lístky dosti často. Nebo některé části květu prostě zezelenají, tvar jejich zůstává nezměněn.

Takové částečné zezelenání nazývá se virescence.

b) Zlistnatění. U plodných šištic chmele vyvinují se někdy jinak zakrnělé listy mezi dvěma podpůrnými listeny tak,

Obr. 216. Prorostlé makovice (proliferace). Orig.



Obr. 217. Srostlé okurky. Orig.

že celá šištice je delší. Je to počátek zlistnatění, při němž jakost chmele klesá. Ze zkušenosti je známo, že takovéto zlistnatění vyskytuje se na půdách vlhkých a bohatých látkami dusíkatými.

c) Pistillodie je přeměna některých kruhů květních v samé plodolisty (pistillum). Tato přeměna orgánů u máku zobrazena je pod č. 215.

3. Prorůstání.

Za normálních poměrů je květem vzrůst osy ukončen. Kde však osa ještě po vytvoření květu dále roste a po případě ještě jeden květ vytvoří, tam mluvíme o prorůstání (proli-

f i c a t i o). Pak stojí nad sebou dva květy, nebo dvě květenství. Obyčejně však nese prorostlá osa jen listy. Prorůstání vyskytuje se u různých rostlin: u liliovitých, okoličnatých, u růží, u trav atd. Na obr. 216. znázorněny jsou dvě prorostlé makovice. Prorostlé osy vytvořily nové plodolisty. U máku je prolifikace poměrně dost hojná. U některých trav vyrůstají na prorostlé ose rozmnožovací pupeny, které dříve upadají než vypučí. Rostlina se jimi rozmnožuje jako semeny. Takovým rostlinám dáno jméno ž i v o r o d é. Nejznámější živorodou travou je l i p n i c e c i b u l k a t á (*Poa bulbosa*).

4. Srůstání.

Mezi pamětihodné odchylky v rostlinstvu počítají se srostlé květy nebo srostlé plody. Často srůstají květy, které vyrostly na společné ose. Z takových srostlých květů vyrostou pak i srostlé plody. Avšak příčinou srostlých plodů nemusí býti vždycky srůst květů. Stává se, že srůstají plody, které stály blízko sebe a které se dotýkaly, když se jejich objem zvětšoval. Velmi často vyskytují se srostlé plody u švestek, u třešní, jablek, u okurek (obr. 217.) atd. V některých krajinách udržuje se dosud o těchto teratologických zvláštnostech pověra, podle které není dovoleno na př. srostlé švestky pojídati. Lid je považuje za něco nečistého nebo škodlivého.

Rostlinolékařská služba v republice československé.

V zájmu ochrany rostlinných kultur založeno je u nás jednak ministerstvem zemědělství, jednak zemskými výbory více ústavů a stanic pro zkoumání chorob rostlinných.

Jsou to st. výzkumný ústav fytopathologický v Praze, v Bratislavě a v Košicích, zemský výzkumný ústav v Brně, stanice pro choroby rostlinné při vyšších zemědělských školách na Mělnice, v Klatovech, Roudnici a v Táboře. Všecky tyto ústavy a stanice mají za úkol míti v evidenci zdravotní stav rostlinných kultur, zkoumati rostlinné choroby hlavně svého kraje, býti rádcem v ochraně kulturních rostlin a propagovati porozumění po pathologii rostlin v kruzích pěstitelů. V Čechách, kde je více fytopathologických ústavů, má každá z uvedených stanic na starosti určitou oblast. Tak fytopathol. ústavu pražskému přiděleny střední a východní Čechy, stanici mělnické celá severovýchodní část Čech, klatovské s táborskou celé jižní Čechy a roudnické severní část. Pomezí německé spravováno je německým fytopathol. ústavem při vysoké škole zemědělské v Libverdě u Děčína. V každé oblasti fytopathologické je řada zpravodaju, většinou zemědělských praktiků, které v jejich čestné funkci potvrzuje ministerstvo zemědělství a kteří mají podávati své stanici nebo ústavu zprávy o chorobách a škůdcích a zasílati jim vzorky těchto chorob a škůdcu.

Je v zájmu pěstitelů samých, aby byli v častém styku s fytopathologickými ústavy a stanicemi a aby se na ně včas obraceli s chorobou, kterou na pěstovaných rostlinách pozorují. Poznatky fytopathologické šíří a na choroby a škůdce rostlin upozorňuje časopis „Ochrana rostlin", jejž vydává Svaz výzkumných zemědělských ústavů v Praze.

Přehled chorob rostlinných podle živitelů.

I. Obilniny.

Pšenice, Triticum vulgare.

A. *Na mladém osivu:* Strana

1. Osivo odumírá na velkých plochách, kde půda je mokrá a nepropustná — hniloba kořenů 38
2. Střídá-li se častěji mráz a obleva — vymrzávání osiva (osivo „vytažené“ mrazem) 47
3. Po roztání sněhu jsou mladé rostlinky povlečeny žlutošedými, později růžovými vlákny houbovými — vyzimování, plíseň sněžná (*Fusarium nivale*) 208
4. Osivo žloutne a odumírá, je-li poškozováno — drátovci . . 321
5. Na celých plochách osení zachází — larvy muchnic 300
6. Obilí podobně zachází, listy v suchých chuchvalcích při zemi — hrbáč 320
7. Malé nádorky na kořenech způsobují haďátka — *Heterodera Schachtii* 252

B. *Na listech a stéblech starších rostlin:*

1. Žluté, oranžové, rezavé, hnědé a černé prášivé kupky — rze; na pšenici žlutá rez (*Puccinia glumarum*), černá rez (*P. graminis*) rez pšeničná (*P. triticina*) 145, 146, 147
2. Po odkvětu rostlina usychá a předčasně bledne, stébla na dolejšku černají a lámou se — stéblolam (*Ophiobolus*) 210
3. Na odumřelých částech černé nebo temně olivové povlaky — čerň (*Cladosporium herbarum*) 185
4. Na listech a někdy i na pochvách bílý, pak šedý plísňový povlak — padlí obilné (*Erysiphe graminis*) 180
5. Obilí nevymetá, klas zůstává v pochvě, na napuchlé části stébla pod klasem vyhlodaná rýha — zelenuška (*Chlorops*). . . . 293
6. Rostlina tvoří mnoho odnožů na dolejšku napuchlých — haďátko zhoubné (*Tylenchus devastatrix*) 260
7. Listy a stébla žloutnou a usychají, vyssává-li je křísek šestiskvrnný 272

C. *V klasu:*

1. Zrna i pluchy jsou zničeny, místo nich černý prach, později zbývá holé vřeteno — prašná sněť pšeničná (*Ustilago Tritici*) 129
2. Zrna napuchlá vyplněná černohnědým zapáchajícím prachem mazlavá sněť pšeničná (*Tilletia Tritici*) 135

3. Na pluchách a zrnech rzivé skvrny, viz B. 1.
4. Zrna malá, menší normálních, kulovitá, tvrdá a černohnědá, uvnitř s vláknitou bělavou hmotou — hďátko pšeničné (*Tylenchus Tritici*) 259
5. Plevy bledé, zrna nevyvinutá nebo jen slabě — hluchost v době sucha 37

D. *Na sklizeném osivu*

žijí: mol obilný, pilous, šedobarvec.

Žito, Secale cereale.

A. *Na mladém osivu*, jako u pšenice.

B. *Na listech a stéblech starších rostlin:*

1. Žlutavé, rezavé, hnědé a černé prášivé kupky — rze: na žitě černá rez obilná (*Puccinia graminis*), žlutá rez (*P. glumarum*), hnědá rez (*P. dispersa*) 145, 146
2. Na stéblech a pochvách šedé napuchlé pruhy, které obsahují černý prach — stébelná sněť žitná (*Urocystis occulta*). . . 139
3. Stébla usychají, blednou, lámou se a na dolejšku hnědnou — stéblolam (*Leptosphaeria*) 210
4. Čerň (*Cladosporium*) jako u pšenice B. 3.
5. Padlí obilné (*Erysiphe graminis*) jako u pšenice B. 4.
6. Hďátko žitné (*Tylenchus dipsaci*) jako u pšenice B. 6.
7. Křísek jako u pšenice B. 7.

C. *V klasu:*

1. Klas je bledý, zvadlý, na vrcholu bělavý následkem pozdních mrazů 48
2. Napuchlé polštářky s černým prachem na pluchách i zrnech — stébelná sněť žitná (*Urocystis occulta*) 139
3. Z klasu vyrůstá černý nebo fialový ružkovitý útvar — námel (*Claviceps purpurea*) 204
4. Na klasu chybí některé klásky a zrna, vřeteno je částečně holé — třásněnky 290

Ječmen, Hordeum vulgare.

A. *Na mladém osivu:* 1.—5. jako u pšenice.

6. Na dolejšku mezi pochvami žijí larvy, které vyžírají mladé rostlinky — bzunka ječná (*Oscinis frit*) 294

B. *Na listech a stéblech starších rostlin:*

1. Žlutavé, hnědé a černé prášivé kupky — rze; u ječmene rez ječmenná (*Puccinia simplex*), rez černá (*P. graminis*), žlutá rez (*P. glumarum*) 145, 146, 147
2., 3., 4. jako u pšenice B. 2., 3., 4.
5. Úzké, dlouhé, s počátku hnědé, později šedohnědé pruhy na listech — pruhovitost (*Helminthosporium*) 211

C. *V klasu:*

1. místo zrn i pluch v klasu černý prach — prašná sněť ječmenná (*Ustilago nuda*) 130
2. Snětivý klas není celý rozrušen a je aspoň z části uzavřen v pochvě — krytá sněť ječmenná (*Ustilago Hordei*) 131
3. Námel jako u žita C. 3.
4. Třásněnky jako u žita C. 4.

Oves, Avena sativa.

A. *Na mladém osivu* jako u pšenice č. 1., 4., 5.

B. *Na listech a stéblech starších rostlin:*

1. Rezavé skvrny způsobují rze — ovesná (*Puccinia Lolii*) a obecná (*P. graminis*) 145, 146
2. Padlí obilné (*Erysiphe graminis*) jako u pšenice B. 4.
3. Na zakrnělých, sotva vymetených rostlinách listy červené a stéblo pod latou zkroucené — roztoč ovesný 270
4. Na rostlině ssaje mšice ovesná 282

C. *V latě:*

1. Lata je při vymetání rozrušena častým nebo olivově hnědým prachem — prašná sněť ovesná (*Ustilago Avenae*) 132
2. Lata je rozrušena, ale pluchy jsou zachovány; pod nimi černý prach — krytá sněť ovesná (*Ustilago levis*) 133

Kukuřice, Zea Mays.

Na stéblech, listech a nejčastěji v klasech tvoří se bělavé boule plné černého prachu — sněť kukuřičná (*Ustilago Maydis*). . . 134

Proso, Panicum miliaceum.

Lata bývá přeměněna v černý prach, je napuchlá a zůstává uzavřena v nejhořejší pochvě listové — sněť prosová (*Ustilago Panici miliacei*) 135

II. Okopaniny.

Brambor, Solanum tuberosum.

A. *Na hlíze:*

1. Hnědé nebo šedohnědé skvrny nepravidelně v dužnině hlízy rozložené — železitá skvrnitost 79
2. Narůstání brambor 39
3. Sládnutí hlíz 48
4. Dužnina hlízy je změklá, kašovitá a zapáchající — hniloba (bakterie) 75
5. Vnitřek hlízy je suchý, ale rozrušuje se až na prach — suchá hniloba 59

6. V dužnině pod slupkou hnědý kruhovitý pruh – bakterieiní kroužkovitost 78
7. Povrch hlízy je rozpukaný, strupovitý — strupovitost hlíz (korkovitá a obecná) 107
8. Na povrchu hlízy fialové pletivo houbové — kořenokaz fialový (*Rhizoctonia violacea*) 152
9. Bradavičnaté výrůstky rakovinné na povrchu - *Chrysophlyctis endobiotica* 111
10. Hlízu ohlodávají nebo do ní chodby vyhlodávají — housenky můry osenní 217

B. *Na lodyze a listech:*

1. Na dolejšku stonku černé skvrny, stonek uhnívá u země – černání stonku 76
2. Na listech (později na lodyze) hnědé, pak černé skvrny na spodu za vlhkého počasí bíle olemované — plíseň bramborová (*Phytophthora infestans*) 115
3. Černé skvrny (na listech) různého tvaru nikdy neolemované — hnědá skvrnitost listů (*Sporidesmium Solani varians*) 155
4. Lístky se kornoutovitě svinují, žloutnou a nať zakrňuje - svinutka 95
5. Listy zkadeřavělé, drsné okraje nebo jen vrcholy lístku ohnuty dolu — kadeřavost 96
6. Malé bledé skvrny na hořejších listech — mosaika. 96
7. Větší nápadné, okrouhlé, žluté skvrny na listech — aukubová mosaika 96

Řepa, Beta vulgaris.

A. *Na klíčních rostlinách:*

Mladé listy žloutnou, lodyhy hnědnou a jsou zaškrcené, rostliny často odumírají — spála řepy 225

B. *Na kořenech:*

1. Od špičky počíná se kořen scvrkávati a černati; na řezu vytéká z něho lepkavá šťáva — gumosa či bakteriosa 80
2. Nepravidelné nádory na kořenech - nádorovitost (bakterie) 79
3. Rozupkané skvrny na povrchu — strupovitost 81
4. Fialové pletivo houbové na povrchu, jako u brambor A. 8.
5. Kořen vytvořuje množství jemných kořenových vláken, na nichž jsou malé uzlíčkovité nádorky — hadátko řepné (*Heterodera Schachtii*) 252
6. Housenky můry osenní jako u brambor A. 10.

C. *Na listech a dorostlé rostlině vůbec:*

1. Žluté, nepravidelné skvrny na listech, list celý žloutne a vadne — žloutnutí listů 81
2. Listy z části nebo celé nápadně žluté, někdy až bílé — albikace 100

3. Drobné žlutavé skvrny, na nichž vyrážejí okrouhlé, kaštanově hnědé polštářky, které jsou dlouho prášivé; později zbarvují se tmavohnědě — rez řepná (*Uromyces Betae*) 150
4. Suché, okrouhlé skvrny s hnědým nebo červeným okrajem — *Cercospora beticola* 220
5. Mladé listy se zkrucují, na spodu šedý povlak — plíseň řepová 126
6. Rostlina již v prvém roce vegetačním vybíhá v kvetoucí lodyhu — vybíhání řepy 49
7. Lodyha není válcovitá, nýbrž pentlicovitě zploštělá — svazčitost (fasciace) 336
8. Do listů otvory vyžírají — larvy mrchožrouta nebo brouk štítonoš 321
9. Listy ožírají šedozelené, pruhované larvy, usazené na spodu listu — pilatka řepová 331
10. Na rubu listu, na lodyhách semenice ssají četné černé mšice — mšice maková 281
11. Do listů chodby vyžírá — květilka cviklová 296

III. Luštěniny.

A. *Mladé klíčící rostlinky:*

na dolejšku hnědnou, uhnívají a odumírají — *Pythium de Baryanum* 115

B. *Na dorostlé rostlině:*

1. Velké bělavé skvrny na vrchu listů, na spodu šedý plísňový povlak — plíseň vikvová (*Peronospora Viciae*) 125
2. Prášivé skvrny s oranžovým nebo hnědým práškem, později černé — rez hrachová (*Uromyces Pisi*) 149
3. Na listech i luskách vpadlé okrouhlé nebo eliptičné skvrny žlutavé barvy s okrajem temně hnědým — anthraknosa (*Ascochyta Pisi*) 232
4. Bělavý práškovitý povlak na listech — padlí rdesnové 181
5. Na odumírajících a odumřelých částech černé sazovité nebo temně olivové povlaky — čerň (*Cladosporium herbarum*) 186
6. Listy předčasně blednou a usychají; na spodu jemná pavučinovitá vlákna, mezi nimiž žije asi $^1/_4$ *mm* dlouhý, žlutavý nebo červenavý roztoč — sviluška snovací (*Tetranychus*) 262

Vikev setá (Vicia sativa) a bob koňský (Vicia faba).

1. Plíseň vikvová (*Peronospora Viciae*) jako u hrachu B. 1.
2. Anthraknosa (*Ascochyta Pisi*), viz hrách B. 3.
3. Na listech s počátku malé žluté skvrny na spodu listu s oranžovým práškem, skvrny později kaštanově hnědé, okrouhlé nebo protáhlé, černohnědé až černé — rez bobová (*Uromyces Fabae*) . . 150
4. Na *vikvi* cizopasí — kokotice menší i větší (*Cuscuta minor, C. maior*) 242
5. Sviluška snovací (*Tetranychus*), viz hrách B. 5.

Jetel, Tritolium.

A. *Na mladých rostlinách:*

Lodyžky hnědnou, zahnívají a odumírají — *Pythium de Baryanum* 115

B. *Na dospělé rostlině:*

1. Velké bledé skvrny na spodu listu vyložené bělavým povlakem — plíseň (nepravé padlí) jetelové (*Peronospora Trifoliorum*) 125
2. Malé okrouhlé skvrny kaštanově hnědé, později černohnědé — rez jetelová (*Uromyces Trifolii*) 149
3. Hnědé okrouhlé skvrny na listech na svrchní straně s šedohnědými polštářovitými plodnicemi, které protrhávají pokožku listovou — *Pseudopeziza Trifolii* 216
4. Celá rostlina hyne, listy jsou zhnědlé a zvadlé. Během zimy vyrůstají na spodu lodyhy nebo na odumřelém kořenu šedá nebo modročerná hlízkovitá tělíska (sklerocia) — rakovina (*Sclerotinia trifoliorum*) 212
5. Na kořenech fialový houbový povlak — kořenokaz fialový (*Rhizoctonia violacea*) 221
6. Kokotice (*Cuscuta*) jako u vikve č. 5.
7. Sviluška snovací (*Tetranychus*), viz hrách B. 5.

IV. Rostliny zelinářské, kuchyňské a obchodní.

Brukev, zelí, kapusta, květák (Brusica oleracea) a řepka (Brassica napus).

A. *Na mladých rostlinách:*

1. Klíčící rostlinky, které mají teprve jen dělohy nebo několik prvních listů, na dolejšku hnědnou a uhnívají — „padání" klíčících rostlin (*Olpidium Brassicae*, *Pythium de Baryanum*). . . .109, 115

B. *Na dospělé rostlině:*

1. Listy na okrajích žloutnou, nervy v listech i v lodyze černají — bakterioza (*Pseudomonas campestris*) 82
2. Dorostlé rostliny podléhají rychlé hnilobě a kašovitě se rozkládají — měkká hniloba 85
3. Mléčně bílé a napuchlé skvrny na listech a lodyze — plíseň bělostná (*Cystopus candidus*) 127
4. Bledé skvrny na listech i lodyze, na spodní straně listů s bílým prášivým povlakem *Peronospora parasitica* 124
5. Nepravidelné, různě velké nádory na kořenech, plné, bez dutin — nádorovitost kořenů (*Plasmodiophora Brassicae*) . . . 105
6. Nádory na kořenech uvnitř s chodbami, v nichž žijí žlutobílé larvy — krytonosec zelný (*Ceutorhynchus sulcicollis*) 325
7. Mezi listy, často zkroucenými, ssaje šedá mšice — mšice zelná 281
8. Listy vyžírají tmaví, kovově lesklí, skákaví broučci — dřepčík zelný 323

Okurka, Cucumis sativus.

1. Klíčící rostlinky hnědnou a odumírají — *Pythium de Baryanum* . 115
2. Listy vadnou, hnědnou a scvrkávají se; v cévách bakterie — *Bacillus tracheiphillus*, vadnutí 84
3. Žlutohnědé, často hranaté skvrny na listech, na spodu šedý plísňový povlak — nepravé padlí okurek (*Plasmopara cubensis*) 124
4. Bílý práškovitý povlak na listech — padlí rdesnové . . . 181
5. Suché, ostře ohraničené skvrny na listech — Corynespora Melonis 233
6. Hnědé vpadlé skvrny na plodech — anthraknosa (*Colletotrichum lagenarium*) a čerň okurková 186
7. Listy, zvláště v pařeništích, špinavě se zbarvují, vadnou a usychají, na spodu jich jemná moučnatá hmota — usychání listů (sviluška, *Tetranychus*) 262

Na **salátu** — *Bremia Lactucae*, na **černém koření** (Scorzonera) — *Cystopus Tragopogonis*, **špenátu** — *Peronospora effusa*, **celeru** — *Cercospora Apii*, na **cibuli a česneku** — sněť *Urocystis Cepulae*, *květilky* — *Anthomyia antiqua*, na **chřestu** — rez *Puccinia Asparagi*, na **rajských jablkách** — hniloba plodů (*Bacillus solanacearum*), plíseň bramborová — *Phytophthora infestans*.

Chmel, Humulus tupulus.

1. Cukernatý povlak na listech — medovice (mšice). 65
2. Černý sazovitý povlak na listech — čerň 186
3. Na svrchu listů rezavé a bělavé skvrny, na spodu drobní roztoči — měděnka (sviluška, *Tetranychus althaeae*) 262
4. Bělavý plísňový povlak na listech i jiných ústrojích — padlí chmelové (*Sphaerotheca Humuli*) 179
5. Kokotice větší (*Cuscuta maior*) 242
6. Šištice chmelová je prodloužená, zakrnělé listy mezi dvěma podpůrnými listeny jsou vyvinuty — zlistnatění 338
7. Mšice chmelová 282
8. Na listech hnědé hranaté skvrny, na rubu bělavý povlak — plíseň chmelová 124

V. Ovocné stromy a keře.

Jabloň (Pirus malus) a hrušeň (Pirus communis).

A. *Na kořenech*

ovocných stromů boulovité napuchliny — bakterielní boulovitost 86

B. *Na listech:*

1. Listy celého stromu, zvláště zákrsků, žloutnou. U hrušky častěji — chlorosa 237
2. Na povrchu listů bělavý nebo šedý moučnatý povlak — padlí jabloňové (*Podosphaera leucotricha*) 179

3. Jasné, žlutavé skvrny na listech, na spodu jemná vlakénka pavučinová, list usychá — s v i l u š k a s n o v a c í (*Tetranychus*) 262
4. Bradavičnatě zduřelé skvrny, nejprve žlutavé, později hnědé až černé, častěji u hrušky — f y t o p t o s a (roztoč hruškový) 266
5. V pletivu hadovité chodby či miny — p o d k o p ě n k a o v o c n á (*Lyonetia clerkella*) 307
6. Na listech (na spodu) ssají mšice, listy se zkrucují — m š i c e j a b l o ň o v á 280
7. Mezi sepředenými listy i volné pletivo listovní ožírá světle zelená houseka — p í ď a l k y z i m n í m e n š í 317
8. Ve větších housenčích „hnízdech" žijí housenky — b e k y n ě z l a t o ř i t n é, v e l k o h l a v é 315
9. V bílém pavučinovitém předivu ožírají listy žlutavé housenky (asi 2 *cm* dl.) — m o l a j a b l o ň o v é h o 305
10. Temně červené skvrny na svrchu a čípkovité výrustky na spodu listu. Jen u hrušky — r e z h r u š k o v á (*Gymnosporangium Sabinae*) 164
11. Čepele *hruškových* listů jsou zkadeřavělé, puchýřnatě vyduté, později zhnědlé — k a d e ř a v o s t h r u š k o v ý c h l i s t ů (*Taphrina bullata*) 174

C. *Na větvích:*

1. Kruhovité části kůry odumírají a podobají se otiskům prstu — m r a z o v é d e s k y 55
2. Kůra se rozmanitě trhá, vznikají nepravidelné, laločnaté rány, často v úžlabí větví — r a k o v i n a 188
3. Boulovité rány způsobují na větvích žijící — v l n a t k y č i m š i c e k r v a v é 274
4. Kůra je drsná, kostrbatá, posetá čárkovitými tělísky — č e r v c i 288
5. Na kmenech vyrůstají konsolovité plodnice c h o r o š u — p o l y p o r o s a 163
6. Větévky i s listy počnou na koncích vadnouti a hákovitě se svěsují — *Monilia* 195

D. *Na květech:*

1. Pletivo mladých květů změkne a zhnědne, je-li poškozeno — m r a z e m 49
2. Poupata zůstávají uzavřena, jsou hnědá a suchá jakoby mrazem spálená — k v ě t o p a s 327

E. *Na plodech:*

1. Černé sazovité skvrny, později strupovitě rozpukané — *Fusicladium* 193
2. Na zhnědlé slupce vyrůstají kruhovitě okrově žluté hromádky — *Monilia* 195
3. Mezi sklizeným ovocem jsou některé plody černé jako uhel a hladké, lesklé — *Monilia* 195

4. Šedé nebo modrošedé povlaky na sklizeném zahnívajícím ovoci — *Botrytis* 199
5. V jablku předčasně dozrálém žije housenka — o b a l e č e j a b l e č n é h o („červivost“) 302
6. Ve zčernalých, opadavých hruškách žijí drobné oranžové larvy — s m u t n i c e h r u š k o v é 299

Třešeň (Prunus avium) a višeň (Prunus cerasus).

A. *Na listech:*

1. Listy hnědnou, zkrucují se a uschlé visí přes zimu na stromě — h n ě d n u t í l i s t ů t ř e š ň o v ý c h či *Gnomonia* 202
2. Hnědé a suché skvrny červeně ovroubené; pletivo se skvrnami vypadává, a list je, jako by byl broky prostřelen — s u c h á s k v r n i t o s t (*Clasterosporium*) 217
3. P o d k o p ě n k a, viz jabloň A. 5.
4. Na spodu stočených listů ssají mšice — m š i c e t ř e š ň o v á . . 280
5. Listy s povrchu vyžírají špinavě zelenavé, malým slimákům podobné larvy — p i l a t k y t ř e š ň o v é 332

B. *Na větvích:*

1. Z kmene nebo větví vytéká polotekutá hmota barvy žluté nebo hnědé. Kolem výtoku bývá strom porušen jako při rakovině — g u m o s a 239
2. Metlovité, chomáčovitě shloučené větve, které nenesou květů — č a r o v ě n í k y (*Exoascus cerasi*) 171
3. R a k o v i n a, viz jabloň B. 2.
4. Č e r v c i, viz jabloň B. 4.
5. P o l y p o r o s a, viz jabloň B. 5.

C. *Na plodech:*

1. *Clasterosporium* jako při A. 2.
2. Dužnina hnědne a zahnívá; na povrchu světle šedé polštářky houbové — *Monilia cinerea* 195
3. Pukání zralých plodů vlivem velkých — d e š t ů . . . . . .

Švestka, Prunus domestica.

A. *Na listech:*

1. S u c h á s k v r n i t o s t, viz třešeň A. 2.
2. Drobné hnědé, poněkud prášivé skvrny, nejvíce na spodní straně — r e z š v e s t k o v á (*Puccinia Pruni spinosae*) 155
3. Tlusté, masité skvrny okrouhlého tvaru a červené barvy — *Polystigma rubrum* 203
4. P o d k o p ě n k a o v o c n á, viz jabloň A. 5.

B. *Na větvích:*

1. G u m o s a, viz třešeň B. 1.
2. P o l y p o r o s a, viz jabloň B. 5.

3. Větévky jsou zkroucené, smyčkovitě stočené — *Exoascus Pruni* 173
4. Na větvích ssaje pod červenohnědým, polokulovitým štítkem — puklice švestková 289
5. Chodby pod korou větví i kmene vyhlodává — korovec švestkový 330

C. *Na plodech:*

1. Nezralé peckovice naduřují, jsou duté, na povrchu bledé, pak šedé až hnědé a často zakřivené — puchrovitost (*Exoascus Pruni*) 173
2. *Monilia cinerea*, viz třešeň C. 2.
3. Zralé plody pukají vlivem trvalých — dešťů 60
4. Masově červená housenka v plodu — obaleč švestkový („červivost“) 303
5. Mladé plody vyhlodává běložlutá housenka — pilatka švestková 332

Na **broskvi** (Prunus persica) a **meruňce** (Prunus armeniaca) vyskytují se mnohé podobné choroby jako na třešni a švestce. Kromě toho bývá ještě na **broskvi** *Exoascus deformans* způsobující kadeřavost listů a padlí růžové, *Sphaerotheca pannosa*, zvláště na plodech. — Na vlašském ořechu (Juglans regia) *Gnomonia* (*Marssonia*) *leptostyla* a plstnatost listů.

Réva vinná, Vitis vinifera.

1. Listy celého keře pozvolna žloutnou, při čemž nervatura zustává zelená — chlorosa 237
2. Listy jsou posety žlutými skvrnami, až celé zežloutnou, nervatura je žlutá — mosaika 101
3. Listy usychají, hnědnou a zčervenají — ruda 58
4. Bobule blednou, hnědnou a scvrkávají se jako hrozinky — sluneční úpal 59
4. Bobule se trhají, semena zůstávají obnažena na povrchu — semenná průtrž 61
5. Žlutavé, později hnědnoucí skvrny na svrchní straně listu, na spodu listu potažené lesklým moučnatým povlakem, zvláště při nervech — peronospora (*Plasmopara viticola*) 120
6. Na listech (hlavně na svrchní straně) i na hroznech a větévkách bělavý nebo šedý povlak. Zachvácené části se rychle kazí, listy se zkrucují — padlí révy vinné (*Oidium Tuckeri*) 181
7. Na nemocných ústrojích hnědozelené až černé povlaky houbové — černě 186
8. Žlutavé vpadlé skvrny s tenně hnědým okrajem na mladých zelených ústrojích — anthraknosa (Gloeosporium) . . . 234
9. Červené skvrny na listech, ohraničené úzkým žlutavým nebo zelenavým okrajem — *Pseudopeziza tracheiphila* 215
10. Na spodu listů, které bývají na svrchu vyklenuty, bílý (někdy růžový) plsťovitý povlak — plstnatost (roztoč révový) . . 263

12. List hnědne a usychá, na spodu jemná pavučinová vlákna (zvláště za suchého a horkého léta) — s v i l u š k a s n o v a c í (Tetranychus) 262
13. Doutníkovitě stočené listy usychají — z o b o n o s k a r é v o v á 327
14. Réva ponenáhlu schne a odumírá; na kořenech uzlíčkovité nádorky — r é v o k a z 285
15. Na větvích polokulovité červenohnědé štítky (4—8 *mm* dlouhé); pod štítkem později prášek bělavých vajíček — č e r v c i . . . 288
16. Šedé nebo modrošedé povlaky, na nichž pouhým okem rozeznáme stopečky s výhonky; nejčastěji na hroznech — *Botrytis* . . . 199
17. V červnu mezi sepředenými květy, později (v září) na opředených hroznech žlutohnědé housenky — o b a l e č j e d n o p á s ý . 303

Na angreštu (Ribes grossularia) — a m e r i c k é p a d l í (*Sphaerotheca mors uvae*) 178
p a d l í e v r o p s k é (*Microsphaera grossulariae*) 180
Na rybízu (Ribes rubrum) — *Nectria* 189

VI. Jehličnaté stromy.

Na všech jehličnatých stromech:

1. Listy blednou, žloutnou, jsou-li poškozovány — š k o d l i v ý m i p l y n y k o u ř e 68
2. Kůra stromů na dolejšku odpadává nebo se snadno odlupuje. Dřevo je povlečeno bílými vlákny houbovými, mezi nimiž probíhají někde temnější provazce. Z kořenů nebo z pařezů vyrůstají později ve svazcích medově žluté, šupinaté plodnice — a r m i l l a r i o s a (václavka, *Armillaria mellea*) 167
3. Jehlice jsou zduřelé a vytvořují malou šištici, nejprve žlutavou, později černou — *chermes* (korovnice) 238
4. Na listech 4—5 *cm* dl. housenky b e k y n ě s o s n o v é 315

Na **borovici** (Pinus silvestris):

1. Žluté nebo oranžové prášivé váčky v hustých někdy řadách na větvích — r a k o v i n a č i s p á l a (rez b o r o v á) 156
2. Větve se zkrucují v podobě písmene S — s o s n o k r u t 157
3. Na *mladých* borových kulturách jehličí hnědne a opadává — j e h l o s y p 201
4. Na kořenech přitisklé kožovité plodnice barvy hnědé; strom ponenáhlu odumírá — k o ř e n o m o r k a (*Trametes radiciperda*). t r a m e t k a b o r o v á (*Trametes pini*) 166
5. Pupeny mladých borovic vyžrány, mladé výhony schnou a jsou vyhlodány — o b a l e č B u o l ů v 309
6. Na větvi pryskyřičné hálka jako ořech veliká, ve vnitřku žlutavá housenka — o b a l e č p r y s k y ř i č n ý 309

Na **smrku** (Picea excelsa):

Žlutavé skvrny na listech, na nichž na podzim vznikají oranžové polštářky; nemocné jehlice později opadávají — *Chrysomyxa* . . 157
Rzivost šišek 157

Na **modřínu** (Larix europaea):

1. Na kmeni a větvích rakovinné rány, výron pryskyřice, listy usychají; později vyrůstají na kůře miskovité žluté plodnice — rakovina (*Dasyscypha*) 192
2. Jehlice hnědnou, později na nich tmavé terčovité plodnice — *Lophodermium* 201
3. Na mladších stromech jsou listy bělavé a mnohdy sevrklé: jejich pletivo je vyžráno — mol modřínový 311

Na **jedli** rakovina 157

VII. Listnaté lesní stromy.

Na **buku** (Fagus silvatica):

1. klíčícím — plíseň buková (*Phytopthora Fagi*) 120
2. polyporosa (choroš) 163
3. rakovina 189
4. mrazové desky 55

Na **dubech** (Quercus):

1. polyporosa (choroš) 163
2. padlí (*Oidium, Microsphaera*) 184
3. žlabatky (listová, kališní) 332

Na **javorech** (*Rhytisma*), na **javorech, lipách, kaštanech, jilmech,** — rakovina, na **javorech, lipách** medovice, na **lipách** — červci.

VIII. Rostliny okrasné.

Na **růžích:**

1. rez růžová 152
2. padlí růžové (*Sphaerotheca pannosa*) 177
3. *Botrytis* 199
4. bedeguar (žlabatka růžová) 334
5. tumor (bakterielní) 88

Na **hyacintech:**

žloutnutí listů a hlenovitost cibulí 85

Na pokojových rostlinách:

hnědnutí a usychání listů 64
rezavé skvrny na kaktusovitých rostlinách a korkovité výrůstky 67

Na **chrysantémách:**

1. Na kořenovém krku nebo též na větvích tvrdé nádory — tumor bakterielní 88
2. Drobné rezavé skvrny na listech — rez chrysantémová 152
3. Vrcholky větví a listy obaleny moučnatým povlakem — padlí chrysantémové 184

Seznam použité literatury.

Aderhold: Die Fusicladien unserer Obstbäume. Stuttgart 1908.

Aderhold-Riehm: Die Bekämpfung des Flugbrandes von Weizen u. Gerste. Berlín 1911.

Appel: Beiträge zur Kenntnis der Kartoffelpflanze u. ihrer Krankheiten III. Berlín 1921.

Belzung: Anatomie et physiologie vegetales. Paříž 1900.

Bewley: Diseases of glashouse plants. London 1923.

Ritzema Bos: Tierische Schädlinge u. Nützlinge. Berlín 1891.

Bourcart: Les maladies des plantes. (Leur traitement.) Paříž 1910.

Bruck: Pflanzenkrankheiten. Lipsko 1907.

Bubák: Houby české I. Rezy. Praha 1906.

Crosby & Leonard: Manual of vegetable Garden insects. New York 1908.

Czapek: Biochemie der Pflanzen. Jena.

Delacroi et Maublanc: Maladies des plantes cultivées.
I. Parasitaires.
II. Non parasitaires. Paříž 1909.

Ducomet: Pathologie vegetale. Paris 1908.

Eriksson: Die Rostarten des Getreides. Stuttgart 1908

Eriksson: Svampsjukdomar. Štokholm 1910.

Frank: Krankheiten der Pflanzen. I.—III. 1896.

Hartig: Lehrbuch der Baumkrankheiten. Berlín 1882.

Hesler & Whetzel: Manual of fruit diseases. New York 1917.

Hiltner: Pflanzenschutz nach Monaten geordnet 1909.

Himmelbaur: Die Fusariumblattrollkrankheit. (Oest. Zft. f. Zuckerind. u. Landw. XLI.) Vídeň 1912.

Himemlbaur: Zur Kenntnis der Phytophthoreen. Hamburk 1911

Hlava-Honl: Bakteriologie. Praha 1900.

Holrung: Die Mittel zur Bekämpfung der Pflanzerkrankheiten. Berlín, 1914.

Höstermann & Noack: Lehrbuch der pilzparasitären Krankheiten. Berlín 1923.

Chupp: Manual of vegetable-garden insects. New York 1925.

Janda: Velký ilustr. přírodopis všech tří říší II.

Kirchner: Die Krankheiten u. Beschädigungen unserer landw. Kulturpflanzen. Stuttgart 1906.

Klapálek: Ze života hmyzu. Praha 1908.

Klebahn: Die wirtswechselnden Rostpilze. Berlín 1904.

Krüger-Rörig: Krankheiten u. Beschädigungen der Nutz u. Zierpflanzer des Gartenbaues. Stuttgart 1908.

Lafar: Handbuch der technischen Mykologie. III. Jena 1904—1906.
Langenbeck: Kurze Anleitung zur Ausübung des Pflanzenschutzes. Berlín 1906.
Lindau: Die höheren Pilze. (Basidiomycetes.) Berlin 1911.
Lucas: Handbuch der Obstkultur. Stuttgart 1911.
Lüstner: Feinde u. Krankheiten der Gemüsepflanzen. Stuttgart 1917.
Müller: Pflanzenschutz. Stuttgart 1914.
Müller: Rebschädlinge. Karlsruhe 1918.
Němec: Anatomie a fysiologie rostlin. Praha 1907.
Němec: Příspěvky k poznání nižších hub. I. Praha 1911.
Němec: Über die Nematodenkrankheit der Zuckerrübe. (Oesterr. Ztf. f. Zuckerind. etc. 1911.)
Palmer & Westell: Pests of the garden and orchard, farm & forest. London 1922.
Penzig: Pflanzen-Teratologie. Janov 1894.
Riehm: Schädlinge der landw. Kulturpflanzen. Berlin 1910.
Rostrup: Plantepatologi. Kodaň 1902.
Schellenberg: Die Brandpilze der Schweiz. Bern 1911.
Slingerland & Crosby: Manual of fruit insects. New York 1922.
Sorauer-Rörig: Pflanzenschutz. Berlin 1915.
Sorauer: Handbuch der Pflanzekrankheiten I. II. Berlín 1906.
Sorauer: Schutz der Obstbäume gegen Krankheiten. Stuttgart 1900.
Stahl: Die Blitzgefährdung der verschiedenen Baumarten. Jena 1912.
Stevens: Hall: Diseases of economic plants. New York 1910.
Stevens: The fungi which cause plant diseases. New York 1921.
Stift: Die Krankheiten der Zuckerrübe. Vídeň 1900.
Stift: Drobní nepřátelé cukrovky. Praha 1898.
Straňák: Ochranná opatření a obranné prostředky proti chorobám a škůdcům rostlin. Praha 1917.
Stutz-Volkart: Pflanzenkunde u. Pflanzenkrankheiten. Freuenfeld 1906.
van Tieghem: Traité de botanique. Paříž 1891.
Truffaut: Les Ennemis des Plantes Cultivées. Paris 1912.
v. Tubeuf: Bauholzzerstörer. Stuttgart 1910.
v. Tubeuf: Die Brandkrankheiten des Getreides. Stuttgart 1910.
v. Tubeuf: Die Mistel. Stuttgart 1906.
v. Tubeuf: Pflanzenkrankenheiten durch Kryptogame-Parasiten verursacht. Berlín 1895.
Uzel: O cizopasné houbě Cercospora beticola. Praha 1904.
Vaňha: Hnědá skvrnitost listů bramborových. (Sborník zeměd.) Brno 1904.
Vaňha-Stoklasa: Hlísti řepy cukrové. Praha 1895.
Weiss: Lehrbuch der Krankheiten u. Beschädigungen unserer Kulturgewächse. Stuttgart 1901.
Centralblatt (Biedermann's) für Agrikulturchemie 1911, 1912.
Centralblatt für Bakteriologie etc. II. 1908—1918.
Deutsche landw. Presse 1911, 1918.
Flugblätter d. kais. biolog. Anstalt f. Landw.- u. Forstwirtschaft.

Jahresbericht (Hollrung) über das Gebiet der Pflanzenkrankheiten. XI—XVI.
Naturw. Zeitschrift (Tubeuf) f. Land.- u. Forstwirtschaft, 1906—1911.
Ochrana rostlin I.—V. r. (1921—1925).
Praktische Blätter (Hiltner) f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz. 1910—1912.
Review of applied mycology I.—V. (1912—1926).
Wiener landw. Zeitung 1911, 1912.
Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten (Sorauer) 1908 až 1918.
Zeitschrift für das landw. Versuchswesen in Oest. 1913—1918.
Zemědělský Archiv 1913, 1916, 1918.

VĚCNÝ REJSTŘÍK.

	Strana
Abraxas grossulariata	318
Acidia heraclei	298
Acrolepia asectella	308
Actinomyces chromogenus	223
Actinonema Rosae	231
Adimonia Tanaceti	324
Afid	322
Agriotes	322
Agrotis segetum	313
Akarinosa révy vinné	265
Aktinomykosa	222
Albikace	100
Albugo candida	127
Albugo tragopogonis	127
Alternaria Solani	224
Americké padlí angreštové	178
Anthomyia radicum	297
Anthonomus pomorum	327
Anthothrips aculeata	292
Anthraknosa luštěnin	232
Anthraknosa okurek	233
Anthraknosa rybízu	216
Anthraknosa révy vinné	234
Aphelenchus olesistus	261
Aphis Avenae	282
Aphis mali	280
Aphis papaveris	282
Aphis piri	280
Aphis pruni	280
Apion	328
Aplanobacter sepedonicum	79
Aporia crataegi	320
Arborol	21
Arsokol	25
Asterocystis radicis	110
Atmosférické srážky	60
Atomaria linearis	324
Aukubová mosaika	96
Autographa gamma	312
Azotobacter	72
Babočka jilmová	320
Bacillus amylobacter	75
Bacillus Batae	81
Bacillus Bussei	81
Bacillus carotovorus	85
Bacillus phytophthorus	76
Bacillus solanacearum	78
Bacillus solaniperda	75
Bacterium phytophthorum	75
Bacterium scabigenum	82
Bacterium Preisii	81
Bacterium solanisaprum	75
Bacterium xanthochlorum	75
Bakteriosy	75
Bakteriosa hlíz	75
Bakteriosy zahradních rostlin	82
Balaninus nucum	328
Bázlivec vrátičový	324
Bejlomorka hrušková	299
Bejlomorka ligrusová	300
Bejlomorka modřínová	300
Bejlomorka stébelná	299
Bejlomorka vrbová	300
Bejlomorka žlutá	299
Bedeguar	334
Bekyně sosnová	315
Bekyně velkohlavá	315
Bekyně zlatořitná	315
Bělásek ovocný	320
Bělásek řepový	319
Bělásek zelný	319
Bibio hortulanus	300
Bílá hniloba (sklerotiniová)	214
Blýskáček řepový	323
Bodruška obilná	335
Bordeauxská směs	18
Bothynoderes punctiv.	326
Boulovitost kořenů ov. stromů	89
Bourec borový	317
Bourec dubový	317
Bourec prsténcivý	316
Bradavičnatost či fytoptosa	266
Brachycaudus cardui	280
Bremia lactucae	126
Brevicoryne brassicae	281
Bruchus	329
Bupalus piniarius	318
Burgundská směs	20
Byturus tomentosus	324
Bzunka	294
Calandra granaria	329
Calandra oryzae	329
Calocampa exoleta	314
Capnodium	186
Carpocapsa pomonella	302
Cassida nebulosa	321
Ceutorhynchus sulcicolis	325
Cephus pygmaeus	335
Cercospora Apii	220
Cercospora beticola	220
Clasterosporium carpophilum	217
Clasterosporium putrefaciens	220
Claviceps purpurea	205
Coleophora laricinella	311
Colletotrichum Lindemuthianum	232
Conchylis ambiguella	303
Contarinia či Diplosis pirivora	299
Corymbites	322
Crioceris asparagi	324
Cronartium ribicolum	156
Cynips calicis	334
Část zvláštní	36
Čarověníky	171
Černá skvrnitost růží	231
Černá rez	141
Černání stonků	76
Čerň obilná	185
Čerň okurková	186
Červci	288
Červená hniloba kořenů a hlíz	221
Červec čárkovitý	288
Červivost jetele	328
Červivost malin	324

Strana

Dasyneura piri . . . 299
Dasyscypha Willkommii 192
Deformity 93
Degenerační choroby brambor 95
Dendrin 21
Dendrosan 21
Depressaria nervosa . 309
Déšť 60
Diplosis tritici . . . 299
Diptera 292
Dlouhonos liskový . . 328
Drátovci 321
Drvopleň hruškový . . 318
Dřepčíci 323
Dřevobarvec bodlákový 314
Dřevomorka 159
Dryophanta scutellaris 334

Eccoptogaster pruni . . 330
„ mali . 330
„ rugulosus 330
Entomosporium maculatum 219
Ephestia Kühnielli . 311
Epidemie 14
Eriocampoides limacina 332
Eriosoma lanigerum . 274
Eriophyes Loewi . . 268
„ piri . . . 266
Erysiphaceae 175
Etiolisace 42
Etiologie 93
Euproctis chrysorrhoea 315
Evropské padlí angreštové 180
Exoascus Alni incanae 175
„ deformans . 174
„ Cerasi . . . 171
„ insititiae . 172
Exobasidium 158

Fabraea maculata . . 219
Fasciace 336
Formalin 31
Frakciovaná metoda . 131
Fusarium 224
Fusarium Dianthi . . 231

Galeruca tanaceti . . 324
Gastropacha quercifolia 317
Germisan 132
Gloeosporium ribis . 216
Gnomonia erythrostoma 202

Strana

Gnomonia třešní (hnědnutí) 202
Gnomonia vlašských ořechů 203
Graciaria syringella 309
Grapholitha dorsana . 309
Grapholitha funebrana 303
Gryllotalpa vulgaris . 292
Gumosa 239
Gumosní bakteriosa řepy 80
Gumotok — gumosa . 218

Háďátko hlízkové . . 258
„ pšeničné . . 259
„ řepné 252
„ skleníkové . 261
„ zhoubné . . 260
„ žitné 211
Hálky či cecidie . . . 284
Helminthosporium gramineum a teres . . 212
Heterodera radicicola. 258
Heterodera Schachtii 252
Hibernia defoliaria . . 318
Hlenky 104
Hlenovitost hyacintů. 85
Hlísti obli (Nematoda) 252
Hlivenka sněžná . . . 209
Hluchost obilí 37
Hmyz bodavý 272
„ dvoukřídlý . . 292
„ rovnokřídlý . . 290
Hnědá skvrnitost listů bramborových . . . 224
Hniloba (fusariosa) karafiátů 231
Hniloba hnědá rostlin křížokvětých . . . 82
Hniloba svazků cévních 79
Hoplocampa fulvicornis 332
Houby rouškaté . . . 158
Housenčí hnízda . . 29
Hrbáč osenní 320
Hřebenule borová . . 332
Hylemyia antiqua . . 297
Hylobius 329
Hymenomycetes . . . 158
Hyponomeuta malinella 305
Hypochnus Solani . . 222

Cheimatobia brumata 317
Chermes 283
Chloranthie 337
Chlorid uhličitý . . . 26
Chlorops taeniopus . 293
Chlorosa 93
„ 237

Strana

Choroby degenerační . 91
„ listů 202
„ mosaikové . 90
„ virusové . . 91
Choroš březový . . . 166
„ pařeništní . . 162
„ sírožlutý . . . 165
„ šupinatý . . . 165
„ troudový . . . 164
„ vonný 166
„ zápalný . . . 165
Chortophilla brassicae 297
Chroust 322
Chrysophlyctis endobiotica 111
Chřestovníček obecný . 324
Chytridiaceae 108

Intumescence 241

Jassus sexnotatus . . 272
Jehlosyp borovic. . . 201
Jensenova metodá . . 131
„ „
s horkou vodou . . 134
Jmelí 246

Kadeřavost 96
„ broskvov. listů 173
Kadeřavost hruškov. listů 174
Karbolineum 28
Karbolineové preparáty 21
Klikoárnice jetelová. 312
„ kapustová 312
„ zelná . . 312
Klikoroh borový . . . 329
Kokotice 242
Korkovitá strupovitost hlíz bramborových . 107
Korovnice 283
Korovec švestkový . . 330
Kořenomorka 221
Kořenomorka obecná. 222
Krupobití 61
Kroužkovitost bramborů 78
Krtonožka 292
Krytá snět ječmenná 131
Krytá snět ovesná . . 133
Krytonosec zelný . . 325
Křísek šestiskvrnný . 272
Květilky 296
Květilka cibulová . . 297
„ cviklová . . 296
„ ředkvičková . 297
„ zelná 297
Květopas 327
Kyanovodík 26

Strana

Lacon 232
Lachnus juglandis . . 281
Lalokonosec libečkový 325
Lapací a lepkavé pásy 29
Lasiocampa pini . . . 317
Látky otravné . . . 25
Lecanium corni . . . 289
Lehání obilí 235
Lepidoptera 301
Leptosphaeria 237
Leptosphaeria herpotrichoides 210
Letní opadávání listů 42
„ výtrusy 141
Lesák surinamský . . 329
Listohlod 327
Listový mol jabloňový 306
Lophodermium pinastri pini 332
Luskokaz 328
Lyonetia clerkella . . 307

Macrosiphum solani . 94
„ 282
Macrosporium 126
Malacosoma neustria . 316
Malinovník plstnatý . 324
Maločlenec čárkovitý 324
Mamestra brassicae . 312
„ oleracea . . 312
„ trifolii . . . 312
Marssonia Juglandis . 203
Mayetiola destructor . 299
Mazlavá sněť pšeničná 128
„ „ 135
„ „ žitná . . 139
Meligethes aeneus . . 323
Melolontha vulgaris . 322
Mera jabloňová . . . 283
„ hrušková. . . . 283
Medovice — medová rosa 65, 206
Měkká hniloba zelin. plodin 85
Merulius lacrymans . 159
Metoda formalinová . 137
„ germisanová . 138
„ Jensenova . . 138
„ Kühnova . . 137
„ Linhartova . 137
„ tillantinová . 138
„ uspulunová. . 138
Melampsora pinitorqua 157
Microsphaera grossulariae 180
Mol cibulový 308
„ kmínový 309
„ jabloňový . . . 305
„ mlýnský či moučný 311

Strana

Mol modřínový . . . 311
„ obilný 311
„ pouzdrový . . . 308
„ šeříkový 309
„ zelinářský . . . 308
Monilia cinerea. . . . 196
„ fructigena . . 196
„ laxa 197
„ Linhartiana . 197
Moucha buráková . . 296
„ či vrtule celerová 298
Mosaika. 96
Mosaikové choroby na řepě 100
Mosaikové choroby zahr. rostlin . . . 98
Mosaika okurek . . . 98
„ rajských jablíček 98
Mosaika révy vinné 101
Mrazem vytažené obilí 47
Mrazové desky. . . . 55
„ lišty 53
„ puchýře listů 52
„ trhliny kmene 52
Mrchožrout 321
Mšice 274, 282
„ bodláková . . . 280
„ bramborová . . 282
„ broskvoňová . . 280
„ hrušňová. . . . 280
„ chmelová . 280, 282
„ jabloňová . . . 280
„ korové 283
„ krvavá-vlnatka 274, 277
„ listové . . 277, 282
„ maková 282
„ ořešáková . . . 281
„ ovesná 282
„ rybízová 280
„ švestková . . . 280
„ třešňová 280
„ zelná 281
Muchnice zahradní . 300
Můra gamma, lesklice jetelová 313
Můry 312
Můra osenní. 313
Mycosphaerella sentina 218
Mytilaspis pomorum . 288
Myzoides cerasi . . . 280
„ persicae 94, 280

Nadbytek světla . . 43
Nádorovitost kořenů rostl. křížokvět. . . 105
Nádorovitost řepy . . 79

Strana

Námel (ergot) 204
Nanismus 37
Nectria cinnabarina . 192
„ cucurbitula . 192
„ galligena . . 189
Nematus ventricosus 331
Nepravé padlí okurek 124
„ „ salátové 126
Nesslerova tekutina . 24
Nosatčík 328
Nosperal 123

Obaleč Buolův a pryskyřičný 309
Obaleč jablečný . . . 302
„ jednopásý . . 303
„ mramorovaný 303
„ ovocný či švestkový 303
Obaleč pupenový . . 304
Obecná strupovitost brambor. hlíz . . . 222
Obecná vločkovitost hlíz a plstn. stonků 222
Odorit 23
Odvar kvasinový . . 24
Oenophthira pilleriana 304
Ochmet 250
Orthosan 24
Oscinis 294
Otiorhynchus ligustici 325

Padlí dubové 184
„ jabloňové . . . 179
„ chmelové . . . 179
„ chrysantémové 184
„ obilné 180
„ rdesnové . . . 181
„ révy vinné . . 184
„ růžové 177
Padání klíčních rostlin 109, 115
Paličkovice nachová . 205
Pasti světelné 30
Panašování 239
Pegomyia hyoscyami 296
Perisia Onobrychidis . 300
Peronospora arborescens 125
Peronospora effusa . . 125
Peronoplasmopara Humuli 124
Peronospora parasitica 124
„ Schachtii. 126
„ Schleideni 126
„ viciae . . 125
Peronoplasmopara cubensis 124
Petrolejová emulse . 24

Strana

Phoma Betae 226
Phorodon humuli 280, 282
Phyllobius 327
Phytophthora Fagi . . 120
Phytophthora infestans 115
Phlyctenodes sticticalis 309
Phyllocoptes vitis . . 265
Phytoptus vitis . . . 263
Phylloxera vastatrix 285, 288
Píďalky 317
Pieris brasicae. . . . 319
„ rapae 319
Pilatka angreštová . . 331
„ řepová . . . 331
„ třešňová . . . 332
„ švestková . . 332
Pilous černý 328
„ rýžový 329
Pissodes notatus . . 329
Pistillodie 338
Plíseň bělostná . . . 127
„ bramborová 75, 115
„ cibulová . . . 126
„ dusivá 212
„ chmelová . . . 124
„ jetelová . . . 125
„ maková . . . 125
„ merlíková . . 125
„ řepová 126
„ sněžná 209
„ vikvová. . . . 125
Plasmopara nivea . . 124
„ viticola . 120
Platyparea poeciloptera 298
Pleospora trichostoma 212
Ploskohřbetka borová. 332
„ hrušková 332
„ třešňová 332
Ploštice 273, 274
Plstnatost 264
Plutella cruciferarum 308
Podbílek 251
Podkopěnka ovocná . 307
Polyporus betulinus . 166
„ fomentarius 164
„ igniarius . 165
„ squamosus 165
„ vaporarius 162
Porthetria dispar . . 315
Polyporosa stromů . 163
Polystigma švestek. . 203
Prášilka — aecidie . . 142
Prašná sněť ječmenná 130
„ „ ovesná. . 132
„ „ pšeničná 128, 129
Preparát Bl 90 . . . 24
Profylakse 16

Strana

Prolificacio 338
Pruhovitost ječmene . 211
Přístroje ku postřikování a poprašování rostlin 31
Pseudomonas campestris 82
Pseudomonas medicaginis 216
Pseudomonas solanaceárum 84
Pseudomonas solaniolens 79
Pseudomonas tumefaciens 80
Pseudopeziza ribis . . 216
„ tracheiphila 215
Pseudopeziza trifolii 216
Psila rosae 298
Psilura monacha . . 315
Psylla mali 283
Psylla pirisuga a piri. 283
Puccinia graminis etc. 145
Puchrovitost švestek . 173
Puklice švestková . . 289
Pythium de Baryanum 115

Radit 23
Rakovina 80
„ borovic . . 155
„ jedle . . . 157
„ jetele . . . 212
„ modřínu . . 192
„ stromů listnatých, zvl. ovocných 189
Rakovina vojtěšky . 114
Rez bobová 150
„ borová 155
„ hnědá 145
„ hrachová 149
„ hrušková 154
„ chrysantémová . 152
„ chřestová . . . 151
„ ječmenná 147
„ jedlová 157
„ mřížková 155
„ ovesná 146
„ pšeničná 147
„ růžová 152
„ řepná 150
„ slezová 135
„ smrková 158
„ šišková 157
„ vonná 153
„ žlutá 146
Retinia Buoliana . . 309
„ resinella . . . 310
Révokazy 285, 288

trana

Rhabdophaga salicis-perda 300
Rhagoletis cerasi. . . 298
Rhopalosiphum lactucae 208
Rhynchites betuleti . 327
Rhynchota 272
Rhytisma (černá skvrnitost) javorů . . . 204
Roztoči 262
Roztoč ovesný. . 270, 272
„ révový. . . . 263
„ šeříkový 268, 269
Rýhonosec řepový . . 326
Rzi 140
Rzivost hrušní 154
„ ligrusu . . . 150
„ smrkových jehlic 157
Rzivost smrkových šišek 157
Rzivost švestek . . . 155
„ ovocných a lesních stromů . . 154
Rzivost pícnin, okopanin a rostlin zahradních 149

Sclerotinia libertiana . 215
„ trifoliorum 213
Schizoneura lanigera . 274
„ lanuginosa 279
Semenná průtrž . . . 61
Septoria Apii 228
Septoriosa hrušní . . 218
Septoria piricola . . . 218
Silpha atrata 321
Simaethis pariana. . . 306
Sirouhlík 25, 31
Sírovápenná jícha . . 21
Sitonia lineata . . . 328
Síření 27
Sklerotium 206
Skvrnitost listů řepných 220
Sládnutí hlíz bramborových 48
Slizovatění stonků . . 79
Sluneční úpal hroznů. 59
Smolák páskovaný . 329
Smutnice hrušková. . 299
Sněť kukuřičná . . . 134
Sněť ovsíková 135
„ prosová 135
Solbar 21, 28
Sosnokrut 157
Spála cukrovky . . . 115
„ lnu 110
„ révy vinné . . 215
„ řepy 225

Strana

Sphaerotheca Humuli 179
Spongospora subterranea 108
Srdéčková hniloba řepy 228
Srůstání 339
Stéblolam či nepravé lehání obilí 210
Sterilisace půdy . . . 30
Stigmatea Mespili . . 219
Strupovitost celeru . 23
„ hrušní a jabloní 193
Strupovitost kořenů řepných 81
Sublimát 22
Sublimoform 22
Suchá hniloba . . 75, 223
Suchá skvrnitost listů 140, 217
Sulikol 22, 28
Svazčitost 336
Svinutka 95
Svinibrodská zeleň . . 25
Svinování list. okrajů u hrušní 266
Sviluška snovací 262, 263

Šedobarvec černočárný 313
Škůdcové stromů a dřeva stavebního . 159
Štítonoš skvrnitý. . . 321

Tabákový odvar . . 23
Taphrina aurea . . . 175
„ bullata . . 174
Tarsonemus spirifex 270, 272
Tetranychus . . 262, 263
Thrips cerealium . . 292
Tilletia 128, 135
Tinea granella . . . 311
Tiplice 301
Tmavoskvrnáč lípový 318
Tmetocera ocellana . 304
Trametka borová . . 166
Trametes pini 166
„ radiciperda 166
Tribolium ferrugineum 329
Trojatec rezavý . . . 329
Třásněnky 290
Třásněnka obilná . . 292
Tylenchus devastatrix 260
„ dipsaci . . 211
„ tritici . . 259

Uncinula necator . . 181
Uraniová zeleň . . . 25
Urocystis occulta . . 139
Uromyces Medicaginis falcatae 150
Uspulun 22
Uspulunová metoda . 132
Ustilago Avenae . . . 132
„ Hordei . . . 131
„ Tritici . . . 129
„ nuda 130
Ustin 24

Václavka 167
Vadnutí okurek . . . 84
„ rajských jablíček 84
Vanessa polychloros . 320
Vločkovitost fialová . 221
Vegetan 21
Venturia 190
Verticillium 234
Virescence 338
Vrtule chřestová . . . 298
„ či moucha mrkvová 298
Vrtule třešňová . . . 298
Vřetenatka révová . . 120
Vybíhání 49
Vymrzání obilí . . . 46
Vypařování půdy . . 58
Vytápění sadů . . . 58
Vyzimování obilí. . . 208
Vzrůstání brambor . 39
Vzrůstání obilí. . . . 38

Zabrus tenebrioides . 320
Záraza 250
Zavíječ angreštový . . 305
„ hrachový. . . 309
„ révový. . . . 304
„ řepový. . . . 309
Zelenuška žlutopásná. 293
Zeuzera pyrina . . . 318
Zobonoska révová . . 327
Zophodia convolutella 305
Zrnokaz čárkovitý . . 328

Žlabatka kališní . . . 334
„ listová . . . 334
„ růžová . . . 334
Živiny v půdě . . . 39
Žloutnutí listů řepných 81
Žmindník 321

OBSAH.

Strana

Úvod prof. Dra B. Němce 5

VŠEOBECNÁ ČÁST.

Pojem rostlinné choroby 9
O disposici k chorobám 10
Rozdělení a úkol rostlinné pathologie 13
Ochrana rostlin 14
I. Prostředky ochranné 16
1. proti chorobám způsobeným houbami 17
2. proti škůdcům živočišným 22
II. Prostředky léčebné 26
Všeobecná pravidla ochrany ovocných stromů 28
Sterilisace půdy 30
III Přístroje k postřikování a poprašování rostlin 31
Rozvrh látky 35

ČÁST ZVLÁŠTNÍ.

I. Choroby způsobené vnějšími vlivy.

Půda.

A. Sucho 36
B. Vlhko 38
C. Živiny v půdě 39

Světlo.

A. Nedostatek světla 41
B. Nadbytek světla 43

Teplota.

A. Nízká teplota 44
O působení mrazu na rostliny vůbec 44
Zvláštní choroby mrazové 46
a) Obilniny 46
b) Brambory 48
c) Řepa 49
d) Stromy 49
Ochrana proti mrazovým chorobám 56
B. Nadbytek tepla 58
Atmosférické srážky (déšť, krupobití, sníh) 60
Vítr 63

Strana

Suchý a vlhký vzduch 65
Elektrické výboje 67
Jedy a jiné škodlivé látky 68

II. Choroby bakterielní.

1. *Choroby brambor.*
Hniloba hlíz 75
Černání stonku 76
Bakterielní kroužkovitost 78
2. *Choroby řepy.*
Nádorovitost řepy 79
Gumosa či bakteriosa 80
Žloutnutí listů 81
3. *Bakterielní choroby zahradních rostlin* 82

III. Choroby mosaikové.

Příznaky mosaikových či degeneračních chorob 91
1. Degenerační choroby brambor 95
2. Mosaikové choroby zahradních rostlin 98
3. Mosaikové choroby na řepě 100
4. Mosaika révy vinné 102

IV. Choroby způsobené houbami.

1. Hlenky (Myxomycetes) 104
2. Chytridiaceae 108
3. Peronosporaceae 114
4. Sněti (Ustilagineae) 127
5. Rze (Uredineae) 140
6. Houby rouškaté (Hymenomycetes) 158
7. Houby vřeckaté (Ascomycetes) 169
1. Exoasci 171
2. Erysiphaceae 175
3. Pyrenomycetes (Tvrdohouby) 187
4. Discomycetes (Terčoplodé) 188
Choroby způsobené tvrdohoubami a houbami terčoplodými 188
I. *Na ovocných a lesních stromech:*
1. Rakovina 189
2. Fusicladium 193
3. Monilia 195
4. Hniloba ovocných plodů (Botrytis) 199
5. Jehlosyp borovic 201
6. Choroby listů: *a*) Gnomonia 202
b) Polystigma 203
c) Rhytisma 204
II. *Na obilninách:*
1. Námel (ergot) 204
2. Vyzimování obilí 208

Strana

3. Stéblolam 210
4. Pruhovitost ječmene 211

III. *Na ostatních rostlinách kulturních:*

1. Rakovina jetele 212
2. Bílá hniloba (Sclerotinia Libertiana) 214
3. Spála révy vinné (Pseudopeziza) 215
4. Anthraknosa rybízu 216

8. Houby nedokonalé (Imperfecta) 217

I. Na ovocných stromech:

1. Suchá skvrnitost listů 217
2. Septoriosa hrušní 218
3. Hnědnutí listů hrušňových 219

II. *Na okopaninách:*

1. Svrnitost listů řepních 220
2. Hnědnutí „ „ 220
3. Červená hniloba kořenů a hlíz 221
4. Obecná vločkovitost hlíz a plstnatost 222
5. Obecná strupovitost (aktinomykosa) 222
6. Fusariosa bramborových hlíz 223
7. Hnědá skvrnitost listů bramborových 224
8. Spála řepy 225
9. Srdéčková hniloba řepy 228

III. *Na rostlinách zahradních:*

1. Septoriosa celeru 228
2. Strupovitost celeru 231
3. Černá skvrnitost růží 231
4. Fusariosa karafiátů 231
5. Anthraknosa luštěnin 232
6. „ okurek 233
7. „ révy vinné 234

V. Choroby vzniklé z více příčin a choroby dosud neúplně vysvětlené.

1. Lehání obilí 235
2. Chlorosa 237
3. Gumosa 239
4. Intumescence 241

VI. Parasiti jevnosnubní.

1. Kokotice 242
2. Jmelí 246
3. Ochmet 250
4. Záraza 250
5. Podbílek 251

VII. Choroby způsobené škůdci živočišnými.

1. Hlísti obilí (Nematoda) 252
2. Roztoči 262

Strana

3. Hmyz bodavý 272
4. Hmyz rovnokřídlý 290
5. Hmyz dvoukřídlý 292
6. Motýlové 301
7. Brouci. 320
8. Hmyz blanokřídlý 331

VIII. Teratologie.

1. Svazčitost (fasciace) 336
2. Přeměna ústrojů 337
   a) Zezelenávání květů 337
   b) Zlistnatění 338
3. Prorůstání 338
4. Srůstání 339

Rostlinolékařská služba v republice československé 340
Přehled chorob rostlinných podle živitelů 341
Seznam použité literatury 354
Obsah 357